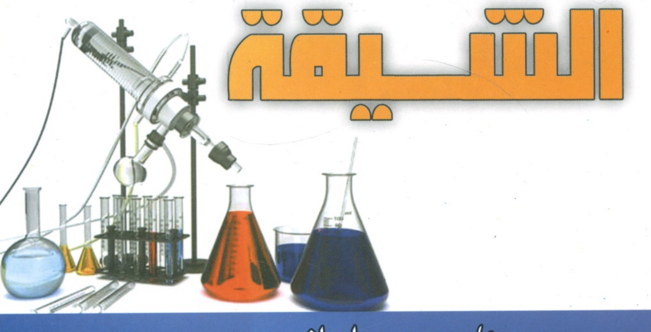
الكيمياء الشيقة



م/ صبحي سليمان





الكيمياء الشيِّقة



الطبعة الأولى: 1432هـ/ 2011م

العنوان: 277 عمارات امتداد رمسيس2 طريق النصر

هاتف وفاكس: 22629499ـ 22629606(00202)

الموقع الإلكتروني

www.dareloloom.com

البريد الإلكتروني

daralaloom@hotmail.con

فهرسة اثناء النشر

سلامة، صبحي سليمان.

الكيمياء الشيِّقة/ إعداد صبحي سليمان سلامة. ط1. (القاهرة): دار العلـوم للنـشر والتوزيع، 2011.

80 صفحة، 0.4 سم

الرقيم الدولي: 7ـ293ـ380ـ977ـ978.

1. الكيمياء – تاريخ أ. العنوان

540.9

رقم الإيداع: 23887/ 2010 التاريخ: 14/ 12/ 2010



الكيمياء الشيِّقة

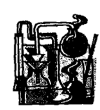
بقلم

م/ صبحي سليمان

دار العلوم
للنشر والتوزيع

2011





الكيمياء الشيِّقة

قبل أن نبدأ

كيمياء هي في الأصل كلمة عربية مثل السيمياء؛ ومأخوذة من (الكَمِيّ) وهو الشُجاع؛ و(المُتكَمّي) في سلاحه أي المُتغطي المُتستّر بالدرع؛ وسُميت كذَلك؛ لأن الكيميائيين القُدماءَ كانوا يحتفظون بمعلوماتهم سرية عن الآخرين؛ وتَعنى كمُصطلح: العلم الذي يدرس المادة وتفاعلاتها وعلاقاتها بالطاقة؛ ونظرًا لتعدد واختلاف حالات المادة؛ والتي عادة ما تكون في شكل ذرات؛ فالكيميائيون غالبًا ما يقومون بدراسة كيفية تفاعل الذرات لتكوين الجُزيئات وكيفية تفاعل الجُزيئات مع بعضها البعض... والكيمياء هو علم يدرس العناصر الكيميائية والمواد الكيميائية من حيث التركيب؛ والخواص؛ والبناء؛ وأيضًا التحولات المتبادلة فيما بينها (التفاعلات الكيميائية)؛ وتُقسم الكيمياء لعدة فروع رئيسية؛ كما يوجد أيضًا تفرعات لهذه الفروع؛ وموضوعات ذات تخصص أكبر داخل هذه الفروع كما يلي:

1. **الكيمياء التحليلية**: وهي تختص بتحليل عينات من المادة لمعرفة التركيب الكيميائي لها وكيفية بنائها.

2. **الكيمياء الحيوية**: وهي تختص بدراسة المواد الكيميائية؛ والتفاعلات الكيميائية التي تحدث في الكائنات الحية.

3. **الكيمياء غير العضوية**: وهي تختص بدراسة خواص وتفاعلات المُركبات غير العضوية؛ ولا يوجد هُناك حدٌ واضحٌ للتفريق بين الكيمياء العضوية وغير العضوية؛ كما أن هُناك تداخلاً كبيراً بينهما؛ ويكون أهمه في فرع آخر يُسمى بكيمياء الفلزات العضوية.

4. **الكيمياء العضوية**: وهي تختص بدراسة تركيب؛ وخواص؛ وتفاعلات المُركبات العضوية.

5. **الكيمياء الفيزيائية**: وهي تختص بدراسة الأصل الفيزيائي للتفاعلات والأنظمة الكيميائية. ولمزيد من التحديد فإنها تدرس تغييرات حالات الطاقة في التفاعلات

الكيميائية ؛ ومن الفروع التي تهـم الكيميـائيين المُتخصـصين في الكيميـاء الحراريـة ؛ الكيمياء الحركية ؛ وكيمياء الكم ؛ وعلم الأطياف .

ما الكيمياء؟

لقد حثنا الإسلام على دراسة ما يُحيط بنا؛ ووجهنا لإعمال العقل فيه؛ وقال تعالى:

M ! "# $ % & ' ( ) * + , . . . L (لقمان: 20).

وأشار إلى الطاقة الكامنة في الأشياء فقال تعالى: M { ~لَكُم مِّنَ ٱلشَّجَرِ ٱلْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَآ أَنتُم مِّنْهُ تُوقِدُونَ L (يس: 80)

ثُم ترك للعقل البشري أن يبحث في هذه العلوم التطبيقية وصخرها لخدمة الإنسان والخير والإعمار؛ ومجال الكيمياء هو دراسة مُختلف المواد والعناصر الموجودة في الطبيعة في محاولة لإيجاد العلاقة بين خواص المادة وتركيبها؛ وتتركز أبحاث الكيمياء حول دراسة الذرات والجُزيئات المُكونة للمادة والعلاقة بينها؛ ومنشأ الكلمة الإنجليزية **chemistry** التي تُقابل في العربية "كيمياء" ليس معروفًا على وجه التحديد؛ على الرغم من أن الاعتقاد السائد أنها مشتقة من الاسم **chemeia** وهو الاسم الذي يعني "مصر" عند اليونانيين القدماء حيث تطورت العلوم الكيميائية بشكل تجريبي في مصر قبل ميلاد المسيح بزمن طويل؛ وكلمة **chemeia** دخلت اللغة العربية في صورة كلمة **kimya‿al** ثُم تبني الأوربيون هذا التعبير الذي تحور إلى الكلمتين الإنجليزيتين **chemistry‿alchemy** والكلمة الأخيرة تعني بالعربية الكيمياء القديمة التي كانت تهدف إلى تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب؛ كما أن هُناك رأيًا آخر مُفاده أن كلمة كيمياء مُشتقة من كلمة **khumos** اليونانية، والتي تعني فن التعدين؛ ويُعزز هذا الرأي القول إن النظريات الكيميائية الأولى في اليونان. وهُناك رأي آخر يقول إن علم الكيمياء يُعتبر علمًا إسلاميًا عربيًا اسمًا وفعلاً؛ ولم تُعرف كلمة الكيمياء أو يرد ذكرها في أي لغة أو حضارة قبل العرب سواء عند قُدماء المصريين أو الإغريق؛ وفي اللُغات الأوربية يكتبونها **Alchemy** ومعروف أن كُل كلمة لاتينية تبدأ (بالألف واللام) للتعريف أصلها عربي؛ ومن ذلك **Alcohol**؛ **algebra**؛ واسم الكيمياء مُشتق من الكم أو الكمية؛ وذلك لأن عُلماء المُسلمين الذين أسسوا هذا العلم كانوا يقولون إذا أضفنا كمية من هذه المادة إلى كميتين أو ثلاث من المادة الثانية نتج كذا . . . وهذا الاسم في ذاته يدلنا على حقيقة مهمة وهي أن عُلماء المُسلمين هُم أول من اكتشفوا نظرية النسبة في اتحاد المواد وذلك قبل الكيميائي (براوست) بخمسة قرون؛ وتقول هذه النظرية: المواد لا تتفاعل إلا بأوزان ثابتة.

وهو قانون النسب الثابتة في الاتحاد الكيميائي ؛ وقد جاء في كتاب "لسان العرب" لابن منظور أن الكيمياء كلمة عربية مُشتقة من كمي الشيء وتكماه: أي ستره. وكمي الشهادة يكميها كميًا وأكماها ؛ أي كتمها وقمعها ؛ ولقد فسرها أبو عبد الله محمد الخوارزمي المتوفَّى عام 387 هـ في كتابه مفاتيح العلوم إذ قال: إن اسم هذه الصنعة كيمياء هو عربي ؛ واشتقاقه من كمي ويكمي: أي ستر وأخفى.

وهذا يتفق مع ما ذهب إليه الرازي حين سمي كتابيه في الكيمياء "الأسرار" و"سر الأسرار" . . . واستخدم العرب الكيمياء بمهارة نادرة وحصلوا علي أشياء لم يستطع غيرهم الحصول عليها ؛ كما أنهم أدخلوا الكيمياء في كُل صناعاتهم ؛ مثل دباغة الجلود؛ وصناعة الزُجاج ؛ وصناعة الورق.

وتُعرف الكيمياء اليوم بأنها العلم الذي يعني بدراسة تركيب المادة ومُكوناتها وخواصها وتحولاتها وتفاعلاتها ويُبين الشروط الواجب توافرُها لحدوث هذه التفاعلات ؛ فإذا عرف الكيميائي خواص العناصر والظروف الضرورية لحدوث الاتحاد بينها أمكنه اكتشاف مواد جديدة ؛ فحبر الطباعة المُستخدم على صفحات هذا الكتاب والورق والبلاستيك الموجود على أغلفة الكُتب. أمثلة لمواد استحدثها أو حسَّنها الكيميائيون ؛ وفي حياتنا اليومية يتزايد استخدامنا لُمنتجات الصناعة الكيماوية ؛ فنحن نلبس ملابس مصنوعة من خيوط صناعية منسوجة كالنايلون والبوليستر وغيرها ؛ ونستحم بالصابون ؛ ونملأ خزانات سياراتنا بالبنزين. . إلخ ؛ وهذه المُنتجات أصبحت بضائع استهلاكية رخيصة بفضل عمل الكيميائيين ؛ وهُناك قطاع آخر قام في الكيمياء بإسهام مهم وهو بحوث المستحضرات الصيدلية والمواد الغذائية.

تواريخ مهمة في الكيمياء

قبل الميلاد: ـ تعلم الإنسان صُنع البرونز.

القرن الخامس عشر قبل الميلاد: ـ قدم ديموقريطس نظرية الذرة.

القرن السابع الميلادي: ـ بدأت الخيمياء في الانتشار من مصر إلى شبه الجزيرة العربية ؛ ووصلت إلى غرب أوروبا في القرن الثاني عشر الميلادي.

عام 800 ميلادي: ـ حضر جابر بن حيان لأول مرة حمض الكبريتيك بالتقطير من الشب ؛ واكتشف الصودا الكاوية .

عام 805 ميلادي: ـ أدخل الكيميائيون العرب المنهج التجريبي في العلوم التطبيقية وعلى رأسها الكيمياء .

أوائل القرن الثامن عشر الميلادي : ـ طور جورج إيرنست ستال نظرية اللاهوب .

في الخمسينيات من القرن الثامن عشرالميلادي: ـ تعرف جوزيف بلاك على ثاني أكسيد الكربون .

عام 1766 م: ـ اكتشف هنري كافندش الهيدروجين .

في السبعينيات من القرن الثامن عشرالميلادي: ـ اكتشف كارل شيل وجوزيف بريستلي الأكسيجين .

أواخر القرن الثامن عشر الميلادي: ـ عرف أنطوان لافوازيه قانون حفظ الكُتلة وافتراض نظرية الأكسيجين في الاحتراق .

عام 1803 م: ـ أعلن جون دالتون نظريته الذرية .

عام 1811 م: ـ قرر إميديو أفوجادرون أن الحجوم المُتساوية لجميع الغازات تحت نفس الضغط والحرارة تحتوي على أعداد مُتساوية من الجسيمات .

أوائل القرن التاسع عشر الميلادي : ـ استطاع جونز جاكوب حساب الأوزان الذرية بدقة لعدد من العناصر .

عام 1828 م: ـ استطاع فريدريك فولر تحضير أول مادة عضوية من مواد غير عضوية .

عام 1856 م: ـ حضر السير وليم هنري بير كن أول صبغة مُصنعة .

عام 1869 م: ـ اكتشف دمتري مندليف ويوليوس لوثر ماير القانون .

عام 1910 م: ـ سجل فريتز هابر براءة اختراع لطريقة إنتاج النشادر المُصنعة .

عام 1913 م: اقترح نيلز بور نظريته الذرية .

عام 1916 م: ـ وصف جليبرت ن. لويس الروابط الإلكترونية بين الذرات .

الخمسينيات من القرن العشرين: - بدأ عُلماء الكيمياء الحيوية يكتشفون أن الحمض النووي الريبي منقوص الأكسيجين (د ن أ) والحمض النووي الريبي (ر ن أ) يُؤثران على الوراثة.

أوائل الثمانينيات من القرن العشرين: - بدأ الكيميائيون في تطوير جهاز يُدار بالطاقة الشمسية لإنتاج وقود الهيدروجين بواسطة التحليل الكيميائي للماء.

التسلسل التاريخي لاكتشاف العناصر الكيمائية

1. **الإثمد**: معروف لدى القدامى.
2. **الأربيوم**: كارل موساندر السويد 1843م.
3. **الأرجون**: السير وليم رامزي؛ البارون رالي المملكة المتحدة 1894م.
4. **الأستاتين**: ديل كورسون؛ ك. ر. ماكينزي؛ أميليو سيجري الولايات المتحدة 1940م.
5. **الإسكانديوم**: لارس نلسون السويد 1879م.
6. **الأسميوم**: سميثسون تنانت إنجلترا 1804م.
7. **الأكتينيوم**: أندريه دبيرن فرنسا 1899م.
8. **الأكسجين**: جوزيف بريستلي؛ وكارل ولهلم شيل إنجلترا السويد 1774م.
9. **الألمونيوم**: هانز كريستيان أورستد الدنمارك 1825م.
10. **الأمريسيوم**: جلين ثيودور سيبورج؛ رالف جيمس ليون مورجان؛ ألبرت غيورسو الولايات المتحدة 1945م.
11. **الإنديوم**: فرديناند رايخ؛ هيارونيموس رختر ألمانيا 1863م.
12. **الإيريديوم**: سميثسون تنانت إنجلترا 1804م.
13. **الإينشتنيوم**: أرجون؛ لوس ألاموس؛ جامعة كاليفورنيا الولايات المتحدة 1952م.
14. **الباريوم**: السير همفري ديفي إنجلترا 1808م.
15. **البراسوديميوم**: البارون فون فلسباخ النمسا 1885م.

16. **البركيليوم**: جلين سيبورج؛ ثومسون؛ ألبرت غيورسو الولايات المتحدة 1949م.
17. **البروتاكتينيوم**: أوتو هان؛ ليز ميتنر؛ فريدريك سودي؛ جون كرانستون ألمانيا؛ إنجلترا 1917م.
18. **البروم**: أنطوان بلارد؛ كارل لوفيج فرنسا؛ ألمانيا 1826م.
19. **البروميثيوم**: ج. أ. مارينسكي؛ لورنس جلندنن؛ تشارلز كوريل الولايات المتحدة 1945م.
20. **البريليوم**: فريدريك فولر؛ أ. أ. بوسي ألمانيا؛ فرنسا 1828م.
21. **البزموت**: معروف لدى القدامى.
22. **البلاتين**: جوليوس سكاليجر إيطاليا 1557م.
23. **البلاديوم**: وليم ولاستون إنجلترا 1803م.
24. **البلوتونيوم**: جلين سيبورج؛ جوزيف كيندي أدوين ماكميلان؛ آرثر فال الولايات المتحدة 1940م.
25. **البوتاسيوم**: السير همفري ديفي إنجلترا 1807م.
26. **البورون**: هـ. ديفي؛ جوزيف لويس جي لوساك؛ لويس ثينارد إنجلترا؛ فرنسا 1808م.
27. **البوريوم**: مركز أبحاث الأيونات الثقيلة ألمانيا 1981م.
28. **البولونيوم**: بيير وماري كوري فرنسا 1898م.
29. **التربيوم**: كارل موساندر السويد 1843م.
30. **التكنيتيوم**: كارلو بيرير؛ إميليو سيجري إيطاليا 1937م.
31. **التلوريوم**: فرانز مولر فون رايخنشتاين رومانيا 1782م.
32. **التنتالوم**: أندرز إيكبرج السويد 1802م.
33. **التنجستن**: فاوستو وخوان خوزيه دي إلهويار أسبانيا 1783م.
34. **التيتانيوم**: وليم جريجور إنجلترا 1791م.
35. **الثاليوم**: السير وليم كروكس إنجلترا 1861م.
36. **الثليوم**: بير ثيودور كليف السويد 1879م.
37. **الثوريوم**: جونز برزيليوس السويد 1828م.
38. **الجادولينيوم**: جين دي مارجيناك سويسرا 1880م.

39. **الجاليوم**: بول إميل لوكوك دي بويسباودران فرنسا 1875م.
40. **الجرمانيوم**: كليمنز وينكلر ألمانيا 1886م.
41. **الحديد**: معروف لدى القدامى.
42. **الدبنيوم**: المعهد المشترك للأبحاث النووية روسيا 1970م.
43. **الديسبروزيوم**: بول إميل لوكوك دي بويسباودران فرنسا 1886م.
44. **الذهب** معروف لدى القدامى.
45. **الرادون**: فريدريك أرنست دورن ألمانيا 1900م.
46. **الراديوم**: بيير وماري كوري فرنسا 1898م.
47. **الرذرفورديوم**: المعهد المشترك للأبحاث النووية معمل لورنس بيركلي روسيا؛ الولايات المتحدة 1969م.
48. **الرصاص**: معروف لدى القدامى.
49. **الروبيديوم**: روبرت ولهلم بنزن؛ ج. كيركوف ألمانيا 1861م.
50. **الروثنيوم**: كارل كلاوس روسيا 1844م.
51. **الروديوم**: وليم ولاستون إنجلترا 1803م.
52. **الرينيوم**: وولتر نوداك؛ إدا تاكي؛ أوتو بيرج ألمانيا 1925م.
53. **الزئبق**: معروف لدى القدامى.
54. **الزركونيوم**: مارتن كلابروث ألمانيا 1789م.
55. **الزرنيخ**: معروف لدى القدامى.
56. **الزنك (الخارصين)**: أندرياس مارجراف ألمانيا 1746م.
57. **الزينون**: السير وليم رامزي؛ موريس وليم ترافرس إنجلترا 1898م.
58. **السترونتيوم**: أ. كراوفورد إسكتلندا 1790م.
59. **السليكون**: جونز برزيليوس السويد 1823م.
60. **السمريوم**: بول إميل لوكوك دي بويسباودران فرنسا 1879م.
61. **السيريوم**: و. فون هسنجر؛ جونز برزيليوس؛ م. كلابروت السويد ألمانيا 1803م.
62. **السيزيوم**: جوستاف كيركوف؛ روبرت بنزن ألمانيا 1860م.
63. **السيلنيوم**: جونز برزيليوس السويد 1817م.
64. **السيبورجيوم**: معمل لورنس بيركلي الولايات المتحدة 1974م.

65. **الصوديوم**: السير همفري ديفي إنجلـترا 1807م.
66. **الفاناديوم**: نيلز سفستروم السويد 1830م.
67. **الفرانسيوم**: مارجريت بيري فرنسـا 1939م.
68. **الفضة**: معروف لـدى القدامـى.
69. **الفلور**: هنري مويسان فرنسا 1886م.
70. **الفوسفور**: هنيج براند ألمانيا 1669م.
71. **الفيرميوم**: أرجـون؛ لـوس ألامـوس؛ جامعـة كاليفورنيـا الولايـات المتحـدة 1953م.
72. **القصدير**: معروف لـدى القـدامـى.
73. **الكالسيوم**: السير همفري ديفي إنجلـترا 1808م.
74. **الكـاليفورنيوم**: جلـين سـيبورج؛ س.ج. تومبـسون؛ أ. غيورسـو؛ ك. ستريت الولايات المتحدة 1950م.
75. **الكبريت**: معروف لـدى القـدامـى.
76. **الكدميوم**: فريدريتش ستروماير ألمانيا 1817م.
77. **الكربون**: معـروف لـدى القـدامـى.
78. **الكروم**: لويس فوكيلين فرنسا 1797م
79. **الكريبتون**: السير وليم رامزي؛ موريس ترافرس بريطانيا 1898م.
80. **الكلور**: كارل ولهلم شيل السويـد 1774م.
81. **الكوبالت**: جورج برانت السويـد 1737م.
82. **الكوريوم**: جلـين سـيبورج؛ ر.أ. جـيمس؛ أ. غيورسـو الولايـات المتحـدة 1944م.
83. **اللنثانيوم**: كارل موساندر السويد 1839م.
84. **اللوتيتيوم**: جورج أوربين فرنسـا 1907م.
85. **اللورنسيوم**: أ. غيورسو؛ ت. سيكيلاند؛ أ. لارش؛ ر.م. لاتيمر الولايـات المتحدة 1961م.
86. **الليثيوم**: جوهان أرفيدسون السويد 1817م.
87. **المغنسيوم**: السير همفري ديفي إنجلترا 1808م.
88. **المنجنيز**: جوهان جان السويـد 1774م.

89. **المندليفيوم**: معمل لورنس بيركلي الولايات المتحدة 1955م.

90. **الموليبدنوم**: كارل ولهلم شيل السويد 1778م.

91. **الميتننريوم**: مركز أبحاث الأيونات الثقيلة ألمانيـا 1982م.

92. **النبتونيوم**: أي. م. ماكميلان؛ ب. هـ. أبلسون الولايات المتحدة 1940م.

93. **النحاس**: معـروف لـدى القـدامـى.

94. **النوبليـوم**: أ. غيورسـو؛ جلـين سـيبورج. ت. سـيكيلاند؛ ج. ر. والتـون الولايات المتحدة 1958م.

95. **النيتروجين**: دانيال رذرفورد أسكتلندا 1772م.

96. **النيكل**: أكسل كرونستت السويد 1751م.

97. **النيوبيوم**: تشارلز هاتشت إنجلـترا 1801م.

98. **النيوديميوم**: البارون فون فلسباخ النمسـا 1885م.

99. **النيون**: السير وليم رامزي؛ موريس ترافرس إنجلترا 1898م.

100. **الهاسيو**: مركز أبحاث الأيونات الثقيلة ألمانيـا 1984م.

101. **الهفنيوم**: ديرك كوستر؛ جورج فون هيفيسي الدنمارك 1923م.

102. **الهولميوم**: ج. ل. سوريت سويسـرا 1878م.

103. **الهيدروجين**: هنري كافندش انجلترا 1766م.

104. **الهيليـوم**: السير وليم رامزي؛ نيلز لانجليه؛ ب. ت. كليف إسكتلندا والسويد 1895م.

105. **اليتربيوم**: جين دي مارينياك سويسرا 1878م.

106. **اليتريوم**: كارل موساندر السويد 1843م.

107. **اليود**: برنار كورتوا فرنسا 1811م.

108. **اليورانيوم**: مارتن كلابروث ألمانيـا 1789م.

109. **اليوروبيوم**: يوجين ديمارسي فرنسـا 1901م

لماذا اهتم القُدماء بالكيمياء؟

اهتم القدماء بالكيمياء لأنها كانت ضرورية لمعيشتهم؛ وكـان قُـدماء المصريون هُـم أقدم أهل الأرض في التعرف علي الكيمياء التجريبية؛ فإنهم قد عرفوا مُنذ أقدم الأزمـان عن أمور غريبة لم يعرفها غيرهم في ذلك الزمان مثل المعادن الموجودة في بـاطن الأرض؛

حتى إن بعض العلماء القدامى أكدوا معرفتهم لسر تحويل المعادن غير الثمينة إلى الذهب؛ فمثلاً في القرن الثالث أمر الإمبراطور الروماني ديقلطيان بإحراق كُتب الكيمياء حتى لا ينشر المصريون سر صناعة الذهب والفضة؛ ظنًّا منه أن الوصول إلى صُنع الذهب سيخلق المشاكل للرومان؛ ويهدم إمبراطوريته؛ ولكن مُحاولة إحراق الكُتب لم تُكلل بالنجاح.

وفي عام 642م دُمرت مكتبة الإسكندرية العظيمة عاصمة مصر آنذاك؛ بما فيها من نفائس الحكمة المُختزنة. . . وحين فتح عمرو بن العاص مصر والبلاد المتاخمة لها؛ إلى هذا الوقت لم يسمع أحد عن فكرة تحويل المعادن أو تغيير المعادن الرخيصة إلى الذهب؛ ومنذ ذلك الوقت أجهد الكيميائيون أنفسهم أكثر من ألف عام لاكتشاف "حجر الفلاسفة" وهو الاسم الذي أطلقوه علي المادة التي عُزِيَ إليها القُدرة علي تحويل أو تغيير المعادن الرخيصة إلى الذهب.

وحدث إبان حُكم الملك إدوارد الثالث في عام 1329م بالذات؛ أن أعلن رجلان عثورهما علي حجر الفلاسفة مما أحدث ذعرًا شديدًا فصدر الأمر فورًا بالقبض عليهما؛ وكان نص أمر اعتقالهما كما يلي: ـ

ـ ليكن معلومًا للجميع أنه قد تأكد لدينا أن المدعوين جون رو **John Rowe** ووليام دالبي **William Dalby** يحيطان بصنع الفضة طبق فنون الكيمياء القديمة؛ وبما أن هذين الرجلين بمعرفتهما هذه عن هذا المعدن الثمين قد يكونان نافعين لنا ولمملكتنا؛ فقد أمرنا محبوبنا وليام كاري **William Carie** بالقبض علي جون ووليام المذكورين وإحضارهما لدينا مع كل المُعدات الموجودة معهما. فاختفي الرجلان؛ ولم يظهر لهما أي أثر حتى الآن.

وفي عهد الملك هنري الرابع وصل الذعر من اكتشاف حجر الفلاسفة وانخفاض قيمة العملة تبعًا لذلك إلى حد أن صدر أقصر تشريع برلماني في تاريخ إنجلترا نصه: لن يُسمح من الآن بتكثير الذهب أو الفضة؛ أو استخدام فن التكثير. . . ومن اقترف ذلك وقع عليه عقاب الجريمة العظمي.

وفي عهد أسرتي تيودور **Tudor** وستيورات **Stuart** أضيف إلى البحث عن حجر الفلاسفة مطلبٌ أعظمُ منه حيث قيل إن العُلماء استطاعوا الوصول إلى أكسير الحياة؛

فنُقطة منه تمنح الشباب الخالد؛ وعام 1541 مات بومباستس باراسلسس Bombastes Paracelsus وهذا الرجل قد أعلن أنه عثر علي حجر الفلاسفة وكذلك علي أكسير الحياة؛ والجدير بالذكر أنه قد توفي بالفعل إثر جُرعة طاغية منه؛ ولطرافة الموضوع أن عُلماء العصر الحديث أكدوا أن الأكسير المزعوم ما هو في الحقيقة سوي الكحول الإثيلي المعروف لنا الآن.

وللكيمياء تاريخ طويل مع البشرية؛ فإنها بدأت مع بداية وجود الإنسان علي سطح الأرض؛ وأول من أنشأ هذا العلم وعمل به هُم أجدادنا الفراعنة؛ حيث أكد العُلماء أن قدماء المصريين قد زاولوا الزراعة؛ والتعدين؛ والكيمياء منذ أقدم الأزمان؛ وقد استدل العلماء علي تلك المعلومات من الرسومات الموجودة علي المقابر المصرية القديمة المُتناثرة في أرجاء شتي من مصر؛ ولقد أثبت العُلماء أن المصريين القدماء قد عرفوا صناعة البيرة والخمر مُنذ أقدم الأزمان؛ ووضحوا جيداً آثارها المُدمرة علي الصحة والاتزان؛ كما أكدوا علي براعتهم المتناهية في شتي علوم المعرفة ببقاء أقدم المومياوات لآلاف السنين وهي تقاوم عوامل الانحلال والتعفن؛ وكل ذلك ما هو إلا بُرهان ساطع علي معرفتهم الرهيبة بعلوم متعددة مثل الكيمياء؛ والرياضيات؛ والفلك وغيرها من العلوم التي جعلتهم في مقدمة العالم في شتي علوم المعرفة؛ حيث اكتشفوا تركيب سوائل التحنيط التي تحفظ الجُثث؛ وحتى الآن لم يستطع أعتى عُلماء القرن الحادي والعشرين من معرفة تلك الأسرار.

وكان تقدم الفراعنة في علم الكيمياء مُذهلاً؛ حيث إنهم كانوا مُتعمقين في هذا العلم بدرجة مُتقدمة جداً. . . ومن القصص الطريفة في ذلك ما حدث مع كليوباترا وأنطونيو؛ حيث روى المؤرخ (بلوتارخ) أن كليوباترا أرادت أن تُداعب زوجها أنطونيو؛ وأيضًا كي تُظهر له مقدار الثراء والرفاهية التي تعيش فيها؛ فراهنت أنطونيو على أنها تستطيع أن تُكلف مشروبًا واحداً ما يُعادل ثروة كبيرة في وقتنا هذا؛ وعندما قبل أنطونيو هذا الرهان خلعت كليوباترا إحدى لؤلؤتين كانت تُزين أذنيها بهما وتُقدر قيمتهما بمبلغ كبير في زماننا هذا؛ وأسقطت إحدى اللؤلؤتين في كأس به خل؛ فتفاعلت اللؤلؤة مع الخل؛ وسُرعان ما ذابت اللؤلؤة في الخل؛ ومن ثم رفعت كليوباترا الكأس إلى شفتيها وشربت المشروب؛ وعندما همت بخلع اللؤلؤة الثانية لتفعل ما فعلته بالأولى منعها أنطونيو وهو يُعلن فوزها بالرهان وخسارته.

وما فعلته كليوباترا ما هو في الحقيقة سوي تجربة كيميائية بسيطة ؛ حيث قامت بوضع اللؤلؤة، والتي أساسها الكربون في كأس به خل وهو حمض ؛ فحدث تفاعل واختفت اللؤلؤة؛ ومن أجل ذلك فإن اللآلئ تتلف بفعل السوائل الحمضية مثل الخل والليمون.

وقد أحاط هؤلاء القدماء أيضًا بقُرابة سبعة معادن تلعب الآن دورًا مهمًّا في حياتنا اليومية وتلك المعادن هي الذهب ؛ والفضة ؛ والنحاس ؛ والقصدير ؛ والرصاص ؛ والحديد؛ والزئبق ؛ كما توجد ثلاثة منها علي حالة شبه نقية في الطبيعة ؛ أما المعادن الأخرى فيجب استخلاصها من خاماتها ؛ وهو عمل يحتاج إلى الكثير من العلم الذي لابد أنه كان موجودًا لدي هؤلاء الكيميائيين الأوائل.

المعادن metals:

ارتبطت بداية تاريخ الكيمياء ارتباطًا وثيقًا بالمعادن ؛ فمُنذ سنة 3000 قبل الميلاد استخرج الذهب بغسله من الأتربة أو بفصله عن الحصى **levigation or panning** وتعلم الإنسان استخدام النار لصهر المركبات المعدنية للحصول على المعادن ؛ وهُناك اكتشافان أحدثا ثورة في صناعة الأسلحة هُما الحصول على البرونز سنة 2000 قبل الميلاد ؛ والحديد بعد 500 سنة من ذلك التاريخ ؛ وأبو بكر الرازي المُلقب بجالينوس العرب هو مُؤسس الكيمياء الحديثة ؛ ولد بفارس وبرز في الطب والكيمياء وجمع بينهما ؛ ولقد قسم المواد إلى أربعة أقسام هي المواد المعدنية ؛ والنباتية ؛ والحيوانية ؛ والمُشتقة ؛ ثُم قسم المعدنيات إلى 6 طوائف بحسب صفاتها ؛ وحضر الحوامض ؛ ومنها حمض الكبريتيك الذي سماه زيت الزاج الأخضر ؛ واستخلص الكحول بالتقطير ؛ وله 220 مُؤلفا أهمها الحاوي في الطب ؛ وسر الأسرار الذي يذكر فيه منهجه في إجراء التجارب حيث بدأ بوصف المواد المُستخدمة ثم الأدوات المُستعملة ؛ ثُم طريقة التحضير ؛ ومن كُتبه الأسرار في الكيمياء الذي كان مرجعًا للكيمياء الحديثة.

ومن مؤسسي علم الكيمياء العلامة جابر بن حيان ؛ وهو الذي استخدم الميزان الحساس في الكيمياء ؛ وكان يُسمي بالقرطسون ؛ ولقد استخدم جابر الميزان قبل أوروبا بستة قرون كاملة ؛ وانتقد نظرية أرسطو للعناصر الأربعة ؛ وقال إن المعادن تتكون من الكبريت والزئبق بنسب مُختلفة وتحدث عن الإذابة والتبلور والتقطير والأكسدة والاختزال ؛ كما قام بتحضير النتريك والطلاء وبعض العقاقير ؛ ونوع من الورق غير القابل للاحتراق ؛ ومن مؤلفاته كتاب (الخواص الكبير، الإيضاح، الأحجار، الخمائر،

الموازين)؛ والمائعة واثنا عشر بابًا جمعت في مجموعة ظهرت في القرن الثالث والرابع عشر باللاتينية تحت اسم المجموعة الكاملة.

الطاقة الكيميائية

هناك طاقة مُختزنة في المادة أثناء تكونها؛ وتعتمد كمية هذه الطاقة على نوع وترتيب الذرات في المادة؛ وهذه الطاقة إما أن تُمتص وإما أن تنطلق أثناء التفاعل الكيميائي؛ ولذا تُعتبر الطاقة الكيميائية صورة من صور طاقة الوضع؛ ومجموع الطاقات الداخلية المُختزنة في المادة أثناء تكونها نتيجة لارتباط الذرات مع بعضها البعض؛ وهُناك أنواع من الطاقات تكون مُصاحبة لجزيء المادة مثل ما يلي:

1. **الطاقة الانتقالية**: وهي الناتجة عن انتقال الجُزيء من مكان إلى آخر.
2. **الطاقة الدورانية**: وهي ناتجة عن دوران الجُزيء حول محور أو أكثر في مركزه.
3. **الطاقة الاهتزازية**: وهي ناتجة عن ذبذبة الجُزيء حول موضع الاتزان؛ وهذه تعتمد على شكل وتركيب الجزيء.
4. **طاقة الترابط**: وهذه ناتجة عن انجذاب الأيونات أو الجزيئات أو تنافرها عن بعضها.

التفاعل الكيميائي

مفهوم التفاعل الكيميائي:

التفاعل الكيميائي: هو أي تغير يحدث على مادة أو مجموعة مواد مؤديًا إلى تغييرها وإنتاج مادة أو مواد من نوع جديد؛ وأمثلة على تفاعلات كيميائية معروفة: احتراق ورقة صدأ الحديد؛ وتنفس الكائنات الحية؛ وتحلل الكائنات الحية بعد موتها.

وتحدث التغيرات المُختلفة على المادة أمام ناظرينا كُل لحظة؛ فتُشاهد مثلاً صدأ الحديد؛ وتعفن الخُبز؛ وتكسير الخشب وحرقه؛ والإنسان يمضغ الطعام ويهضمه؛ وورقة الشجرة تصنع السُكر والنشا من مواد بسيطة... إلخ.

إذن فالبيئة المادية التي نعيش فيها مليئة بالتغيرات؛ ومن هذه التغيرات ما هو بسيط يُمكن التعبير عنه ببضع كلمات أو بمُعادلة رمزية واحدة؛ ومنها ما هو مُعقد يصعب وصفه وتحليله.

وبالنظر لهذا التنوع الكبير في التغيرات فقد قام الكيميائيون بتصنيفها إلى أنواع بغرض تسهيل دراستها .

أنواع التفاعلات الكيميائية:

والهدف من تقسيم أنواع التفاعلات هو تسهيل دراسة التغيرات الكيميائية ؛ وتخفيف الكثير من التفاصيل ؛ وقام العُلماء بتصنيف التفاعلات الكيميائية اعتماداً على مُشاهداتهم وأبحاثهم والظواهر التي تحدث أمامهم ؛ وفيما يلي بعض أنواع التفاعلات الكيميائية البسيطة :

1ـ تفاعلات الاتحاد أو الضم .
2ـ تفاعلات التفكك أو التحلل .
3ـ تفاعلات التبادل البسيط أو الإحلال البسيط .
4ـ تفاعلات التبادل المُزدوج أو الإحلال المُزدوج .
5ـ تفاعلات التأكسد والاختزال أو الأكسدة والإرجاع .

وسنتحدث الآن عن تفاعلات الاتحاد أو الضم لتبسيط علم الكيمياء :

وهو من التفاعلات البسيطة التي نعرفها ونُشاهد آثارها كثيراً وذلك مثل صدأ الحديد ؛ وهذا التفاعل يتم بين الحديد والهواء الرطب حيث يحتوي الهواء على الأوكسيجين وبُخار الماء وهما اللذان يتفاعلان مع الحديد وينتج عن هذا التفاعل صدأ الحديد ؛ ويُمكن أن نُمثل الأمر بطريقة بسيطة كما يلي :

حديد + هواء (أوكسيجين + بخار ماء) ← صدأ الحديد .

ومما سبق نستطيع تعريف علم الكيمياء علي أنه علم يتعامل مع المواد التي تتكون من عناصر ومُركبات ؛ وكُل هذا المواد لها تركيب وخواص وتفاعلات وتحولات ؛ وتصاحب التفاعلات طاقة ؛ فنستنتج مما سبق أن علم الكيمياء هو : علم يهتم بدراسة تركيب المادة والتغيرات التي تحدث لها والطاقة المُصاحبة لهذه التغيرات .

أهمية علم الكيمياء:

يدخل علم الكيمياء في جميع أنشطة الكائنات الحية ؛ ويُسهم في كافة أنشطة الحياة ؛ وبواسطة علم الكيمياء تم تحويل المواد الطبيعية الخام إلى مواد تُلبي احتياجات الإنسان ؛

فاستطاع الكيميائي أن يُنتج من الفحم والنفط بعض المواد الجديدة كالأصباغ والعقاقير والعطور واللدائن (البلاستيك) والمطاط الصناعي؛ والزجاج العادي والملون والمقاوم للحرارة والرصاص؛ كما ساهمت الكيمياء في المجال الزراعي بواسطة الأسمدة الكيميائية والمُبيدات الحشرية؛ كما أمكن بواسطة علم الكيمياء إنتاج الألياف الصناعية فساهمت في مجال الكساء والمنسوجات؛ وغير ذلك من المجالات الكثيرة التي تُساهم بها الكيمياء.

طبيعة علم الكيمياء

الكيميائي يُلاحظ الأشياء ويُحاول أن يُجيب عن التساؤلات حولها مثل: ما سبب الطعم الحلو للسكر؛ لماذا وكيف يصدأ الحديد؟ فهنا قد لاحظ ثُم يبدأ بالبحث عن جواب لهذه المُلاحظات والتساؤلات؛ ولكي يُجيب فعليه أن يُجرب ويعتمد على التجربة؛ وذلك لأن علم الكيمياء أكثر العلوم اعتماداً على التجربة وذلك لسببين مهمين هُما:

1 ـ الكيميائي يتعامل مع موجودات لا يراها ولا يستطيع إحصاءها مثل الذرات والجزيئات.

2 ـ القوانين العامة في الكيمياء قابلة للتغير والتعديل.

فهنا قد جرب ومع التجريب تتم عملية تدوين المعلومات عن النتائج التي شاهدها من التجربة؛ وبعدها يبدأ بتفسير ما شاهده بوضع الفرضيات؛ والفرضية هي: فكرة تنبع من خيال العالم ترتبط بالحقائق والوقائع التي جرت حولها المُلاحظات والتجارب؛ فإذا كانت هذه الفرضية صحيحة وتم اختبارها بعدة تجارب لإثبات صحتها وأصبحت النتيجة إيجابية وتُصبح قانوناً عاماً؛ وبعد التفسير تأتي مرحلة نشر النتائج لتعم الفائدة على الجميع... والآن نستطيع ترتيب الخطوات العلمية في التفكير كما يلي:

1 ـ الملاحظة. 2 ـ التجريب. 3 ـ تدوين المعلومات.
4 ـ التفسير. 5 ـ النشر.

المراحل التي مر بها علم الكيمياء

1. **مرحلة علم الصنعة**: وهي المرحلة التي ظهرت فيها خُرافة تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن ثمينة.
2. **مرحلة الكيمياء التي اتجهت إلى الطب**: ففي هذه المرحلة تم تحضير العقاقير لشفاء المرضى؛ وقد برز العُلماء العرب في ذلك أمثال جابر بن حيان؛ وابن سينا والرازي؛ وابن البيطار.
3. **مرحلة نظرية فلوجستون**: وهي التي بدأت في النصف الثاني من القرن السابع عشر، والتي تقول إن الفلوجستون عُنصر يُساعد المادة على الاشتعال ويتحد معها مكونًا أكسيد المادة وأسموه (كالكس)؛ وهي كما بهذه المعادلة:

معدن + فلوجستون > كالكس

وقد بقيت النظرية سائدة حتى أتى العالم الفرنسي لافوازيه عام 1778م وأثبت خطأ هذه النظرية عندما سخن الزئبق وبرهن أن عملية الاحتراق عبارة عن اتحاد أكسيجين الهواء بالمادة (تأكسد) وليس كما قالت نظرية فلوجستون.

4. **علم الكيمياء الحديثة**: وبدأت هذه المرحلة الأخيرة في أواخر القرن الثامن عشر.

جابر بن حَيَّان واختراعات كيميائية مُتعددة

لقد قام المُخترع العربي جابر بن حيان باختراع آخر هو اختراع الألوان الغريبة والعجيبة؛ وفي البداية ستتحدث عن صناعة الألوان البراقة والمُبهرة لدي المُسلمين. . . ومن المعلوم أن تلوين جُدران المعابد كان معروفًا لدي القُدماء في شتي بقاع الأرض؛ فحتى شعوب المايا عرفت الألوان وعرفت طريقة تلوين الجُدران والمعابد؛ ولكن العرب قد أدخلوا العديد من التغييرات الجوهرية علي جميع الألوان وفي شتي المجالات؛ والذي يدلنا على تفوقهم في الألوان والأصباغ هو ما نراه اليوم من ألوان زاهية في القصور الإسلامية مثل قصر الحمراء في الأندلس؛ وقصور استانبول؛ وما نراه في أغلفة المصاحف الملونة؛ حتى إنهم قد ابتكروا مدادًا يُضيء في الليل من المواد الفوسفورية؛ وآخر يبرق في الضوء بلون الذهب من المرقشيشا الذهبية وهو (كبريتيد النُحاس) ليُستخدم بدل الذهب الغالي في كتابه المصاحف والمخطوطات القيمة. . .

كما صنعوا أنواعًا من الطلاء الذي يمنع الحديد من الصدأ؛ واخترع جابر بن حيان مواد كيميائية تُنقع فيها الملابس أو أوراق الكتابة فتمنع عنها البلل؛ ومواد أخرى تُنقع فيها الملابس أو الورق فتُصبح غير قابلة للاحتراق. . . . وكذلك برعوا في صناعة الزجاج؛ وطوروا منه أنواعًا على درجة من النقاوة والجودة؛ وقد ابتكر جابر بن حيان طريقة إضافة ثاني أكسيد المنجنيز إلى الزجاج لإزالة اللون الأخضر والأزرق الذي يظهر في الزُجاج العادي الرخيص؛ كما يُعتبر عباس بن فرناس أول من صنع الزُجاج البلوري (الكريستال) بإضافة بعض أملاح المعادن عليه كالرصاص والذهب والفضة لإضفاء البريق عليه؛ وأيضًا ابتكر المُسلمون المينا التي تتكون من مسحوق الزُجاج الذي يُخلط ببعض الأكاسيد المعدنية؛ ثُم يُذاب المخلوط في مادة زيتية حتى يتحول إلى سائل بالتسخين ويُرسم به رسومات بارزة على الزُجاج ذات بريق وشفافية يرسمونها على القناديل وزُجاج المساجد؛ وقد انتقل هذا الفن من الأندلس إلى أوروبا وانتشر في الكنائس وقصور الأمراء؛ وكذلك برع المُسلمون في علم دباغة الجلود وتحضيرها؛ واستنبطوا أنواعًا من الجلود تختلف من اللين والنعومة بحيث تصلح كملابس إلى الأنواع الصلبة التي تصلح أغلفة للسيوف؛ والخناجر؛ وأغلفة للمخطوطات؛ كما تفننوا في النقش بالألوان الثابتة على الجلد؛ وفي الكتابة البارزة عليه؛ ومازالت هذه الصناعة في إسبانيا مُزدهرة مُنذ عصور الإسلام.

أسماء بعض المُركبات التي حضّرَها عُلماء العرب والمُسلمين سابقًا

1 ـ زيت الزاج ← حمض الكبريتيك.

2 ـ ماء الفضة ← حمض النيتريك.

3 ـ روح الملح ← حمض الهيدروكلوريك.

4 ـ الماء الملكي ← ماء الذهب؛ ويُحضر من حمض الأزوت المُركز؛ وجُزء واحد منه؛ وحمض كلور الماء المُركز ثلاثة أجزاء منه.

5 ـ النطرون ← الصودا الكاوية NaOH.

6 ـ الراسب الأحمر ← أكسيد الزئبق.

7 ـ السليماني ← كلوريد الزئبق.
8 ـ ملح البارود ← كربونات البوتاسيوم.
9 ـ حجر جهنم؟ ← نترات الفضة.
10 ـ الأسرنج الأحمر ← ثاني أكسيد الرصاص.
11 ـ الزنجفر ← كبريتيد الزئبق.
12 ـ الرهج ← كبريتيد الزرنيخ.
13 ـ الشك ← ثُلاثي أكسيد الزرنيخ.
14 ـ الفيروزج ← فوسفات الألومنيوم القاعدية المُتحدة مع النحاس.
15 ـ المرتك ← كبريتيد المولبدنيوم.
16 ـ زعفران الحديد ← أكسيد الحديد.
17 ـ الدهننج ← كربونات النحاس القاعدية.
18 ـ الكُحل ← كبريتيد الرصاص.
19 ـ الإثمد ← الأنتيمون.
20 ـ الزاج الأزرق ← كبريتات النحاس المائية.
21 ـ الزاج الأبيض (القلقيدس) ← كبريتات الخارصين المُتبلرة.
22 ـ الزاج الأخضر: كبريتات الحديد المائية.
23 ـ الصودا الكاوية: هيدروكسيد الصوديوم.
24 ـ الغول: تُرجمت من اللاتينية بالكحول؛ وغالبًا ما كان العُلماء العرب يُحضرونه بتقطير المواد السُكرية أو النشوية المُتخمرة؛ وهو ما يُعرف بالكحول الإيثيلي.
25 ـ روح الروح (الماء الحاد) حمض الخليك.
26 ـ حمض الكبريتيك؛ واسمه القديم زيت الزاج؛ وكبريت الفلاسفة؛ أو الزيت المُذيب.
27 ـ حمض النيتريك؛ واسمه القديم: ماء الفضة؛ أو الماء الحاد.
28 ـ حمض الهيدروكلوريك؛ واسمه القديم: روح الملح؛ أو الماء المُحلل.
29 ـ حمض الطرطريك؛ . . . . . . واسمه القديم: النطرون.

ما سر موت الرهبان؟

عندما كان أجدادنا المُسلمون في أوج حضارتهم وقمة نهضتهم ينيرون العالم بعلومهم ويبهرون العالم باختراعاتهم ومكتشفاتهم؛ دفعهم تمسكهم بإسلامهم إلى إعلاء شأنه؛ فوضعوا المُصنفات؛ ونشروا الكُتب وألفوا في العلوم والطب وغيرها بينما كان الغرب في ضياع؛ وكانوا يرزحون تحت وطأة الجهل والتخلف قابعين في ظُلمات كالحة؛ ولم يكن يشغل بالهم ويقض مضاجعهم ويستولي على أدمغتهم سوى فكرة تحويل المعادن البخسة إلى ذهب؛ ولم يكن هناك من سبيل لذلك سوى استخدام حجر الفلاسفة؛ ولكن ما هو حجر الفلاسفة هذا؟

في الواقع لم يكن أحد يعلم ماهية هذا الحجر المزعوم؛ ولم يكن يُعرف عنه إلا أنه حجر شفاف؛ وتفتقت هُنا عبقرية أهل الغرب في وضع النظريات المُضحكة حول الحصول على هذا الحجر؛ وراح الجميع يعملون باحثين عن هذا الحجر؛ فأصبح النجار والحداد والحانوتي والإسكافي والجزار جميعًا كيميائيين؛ ولم يُستثن هذا الأمر عن الرُهبان المُنعزلين في الأديرة؛ ومنهم الراهب ليوناردوس رئيس الرُهبان في دير "شتالهاوزن" في بافاريا؛ فقد رمى هذا الراهب صليبه الخشبي جانبًا ونسي أحلامه بيوم خلاصه؛ وراح يُجري تجاربه في الدير الواحدة تلو الأخرى؛ ويُحقق أرقامًا جديدة في الفشل؛ وأما سبب الفشل في اعتقاده فكان الأرواح الشريرة.

وفي يوم من الأيام طرأ على ذهنه فكرة خطيرة؛ وقال لنفسه: لماذا لا أقوم بتحميص رماد قطة قد شنقها مع بقايا إنسان ميت؛ وبالفعل مزج الرمادين وحرقهما معًا؛ وبالطبع عزيزي القارئ كان هذا هو التفكير العلمي في أوروبا في القرون الوسطى؛ وبالفعل فعل الراهب ما فكر فيه؛ وجمع الترابين وقام بتحميصهما مع عدد من المواد المُختلفة؛ وحصل في النهاية على كُتلة ذات بريق معدني؛ ووزن ثقيل؛ وبالطبع انزعج الراهب كثيرًا لأنه لم يحصل على حجر شفاف؛ وأخذ هذا الحجر الذي حصل عليه ورماه في إحدى زوايا الدير؛ وبعد حوالي أسبوعين لاحظ مُلاحظة غريبة؛ فقد لاحظ أن حيوانات الدير كانت تلعق هذا الحجر بنهم شديد؛ وتذكر أن أوزان هذه الحيوانات ازدادت كثيرًا في الآونة الأخيرة؛ وهُنا لمعت في ذهنه فكرة أخرى؛ وهي أن هذا الحجر قد تسبب في زيادة أوزان الحيوانات؛ لذا إذا أضاف من هذا الحجر لطعام أصدقائه الرهبان الهزالى المساكين فإنهم سيسمنون وسنوفر بعض المصاريف على الدير.

ولم يُضيع ليوناردوس وقته ؛ فقام بطحن الحجر إلى مسحوق ناعم ؛ ثُم قام برش بعض هذه البُهارات السحرية على طعام الفطور الصباحي للرهبان في اليوم التالي ؛ وفي صباح اليوم الذي يليه مات في دير شتالهاوزن في بافاريا ـ وبعد مُعاناة مريرة من الآلام المُبرحة ـ أربعون راهبًا مسكينًا من رُهبان الدير ؛ وكانوا هُم جميع رُهبان هذا الدير.

وهنا أدرك ليوناردوس خطأه الفظيع الذي أودى بحياة زُملائه ؛ وأقسم ألا يعود للكيمياء مُجددًا ؛ وأطلق على هذا الحجر اسم الأنتيموان أو (الأنتيمون) باللاتينية وتعني المُضاد للرُهبان ؛ وبعد عشرات السنين تمت معرفة سبب موت الرُهبان ؛ وما قام به ليوناردوس حيث إن تحميص تُراب بافاريا مع الرماد أدى إلى اختزال فلز الأنتيمون شديد السُمية ؛ وهو من نفس فصيلة الزرنيخ ؛ حيث إن التُراب في تلك المنطقة كان يحتوي على نسبة عالية من هذا الفلز.

الذرة ومكوناتها

افترض راذرفورد عام 1911 نموذجًا نوويًا للذرة وأساس هذا النموذج هو أن الذرة تتكون من جُسيم صغير وثقيل ذي شُحنة موجبة ويُسمى النواة ؛ ويحتل مركز الذرة ؛ وتحتوي نواة الذرة على جميع البروتونات ؛ ولذا فإن كُتلة الذرة هي تعبير عن مجموع كُتل البروتونات في نواتها (حيث إن قيمة كُتل الإلكترونات صغيرة جدًا ؛ أي قيم مُهملة) ؛ كما أن شُحنة النواة الموجبة ترجع إلى تمركز البروتونات الموجبة بها ؛ وتتوزع الإلكترونات الذرية حول النواة بنفس الطريقة التي تتوزع بها الأجرام السماوية حول الشمس ؛ وبما أن الذرة مُتعادلة الشُحنة لذا فعدد الإلكترونات السيارة يُساوي لعدد البروتونات الموجودة في النواة.

من أول من وضع نظرية يوضح فيها تركيب الذرة؟

يُعتبر العالم دالتون أول من وضع نظرية تكوين الذرة ؛ حيث تمكنت نظريته من الصمود لفترة زمنية كبيرة.

شرح لبعض مُصطلحات الكيمياء

الأيون: هو جسيم دقيق مُحمل بشحنة كهربائية ؛ ويتكون نتيجة فُقدان الإلكترونات أو اكتسابها (فعندما تكتسب الذرة إلكترونات تُشكل أيونات بشحنات كهربائية سالبة ؛ وإذا ما فقدت إلكترونات تُشكل أيونات بشُحنات كهربائية مُوجبة .

الأملاح المعدنية: الأملاح المعدنية مُركبات (جزيئات) أيونية تتكون من تفاعل الحوامض مع القلويات ؛ ومع الفلزات أو من تفاعل الفلزات مع اللافلزات (مثل: أملاح الألمونيوم ؛ وتُستعمل في الأسمدة) .

القلويات (القواعد): هي مواد تُحرر أيونات الهيدروكسيد ؛ وهي مواد تعدل الحوامض ؛ فهي قواعد ضعيفة تنحل في الماء لتُنتج أيونات مُؤلفة من الهيدروجين والأكسيجين ؛ فتبطل خواص بعضها البعض مُؤدية إلى تكوين مادة مُعتدلة لا حامضية ولا قلوية ؛ فهي تحوّل بعض المواد الدهنية الموجودة في الجلد إلى مواد شبه صابونية مما يترك أثرًا على الجلد ؛ والقلويات القوية بإمكانها أن تحرق الجلد عند مسها إياه ؛ فهي تحتوي على الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) وإليك أمثلة على ذلك : خميرة الخُبز ؛ وسوائل تنظيف الصحون ؛ والصابون ؛ ومواد التنظيف الصناعي .

الحوامض: هي مواد تُحرر أيونات الهيدروجين في الماء ؛ وهي مواد تتفاعل مع القواعد ؛ ومع كثير من الفلزات لإنتاج الأملاح المعدنية ؛ والحوامض القوية تتفاعل بشدة أكبر من الحوامض الضعيفة ؛ وبعض الحوامض ضعيفة وغير مُضرة وتتكون طبيعيًا مثل عصير الليمون والخل ؛ وهُناك حوامض أخرى قوية وسامة ؛ وبإمكانها أن تُسبب حروقًا جلدية خطرة مثل حمض الكبريتيك المُستعمل في بطاريات العربات .

التحليل الكهربائي: هو عملية تجزئة مُركب (جزيء) ما إلى أجزائه المُختلفة بواسطة التيار الكهربائي ؛ ويجب أن يكون المُركَّب إما في حالة مُذابة وإما مُنحلة في الماء ويحتوي على أيونات ؛ والمُركب هو مادة تتكون من عُنصرين أو أكثر ؛ وتكون الذرات مُتصلة مع بعضها بروابطَ كيميائية تجعل من الصعب تجزئة المُركَّب إلى عناصره الأولية ؛ وخواص مُركب ما يُمكنّ أن تكون مُختلفة تمامًا مع خواص العناصر الأولية في المُركب الداخلة في تكوينه .

الطلي بالكهرباء: طلي سطح مادة ما بطبقة رقيقة من مادة أخرى يُسمى الطلي؛ وتُستعمل هذه الطريقة لوقاية المعدن من الصدأ؛ ولتحسين مظهره الخارجي؛ والجسم المطلوب طليه يشكل القُطب السالب وقطعة نقية من الفلز (المعدن) المُستخدم للطلي يُشكل القُطب الموجب (فمثلاً إذا أردنا طلي الفولاذ بطبقة من القصدير لتشكيل علب القصدير نستخدم القصدير الخالص النقي كقُطب موجب للتيار الكهربائي؛ ومحلول كبريتيد القصدير كمُنحل كهربائي؛ وعندما يمر التيار الكهربائي تتحرك أيونات القصدير الموجبة داخل المنحل الكهربائي (المحلول) وتنجذب للقُطب السالب أي الفولاذ؛ وبالتالي فإن طبقة رقيقة من القصدير تُغطي الفولاذ.

الكروماتوغرافيا: تُستعمل لفصل وتحليل الخلائط السائلة أو الغازية أو المواد المُنحلة؛ حيث تُستعمل مادة ماصة تُغمر داخل الخليط؛ فينتشر المُذاب داخل المادة الماصة مُشكلة طبقات متُميزة.

المذيب: هو الذي تنحل فيه المواد الأخرى مُكونة المحلول؛ والماء هو أعم المُذيبات؛ فهو يحل كثير من مُختلف أنواع المواد.

التقطير: يُستعمل لفصل السوائل عن بعضها؛ أو لفصل الجُزء السائل لمحلول ما عن جُزئه الصلب؛ والسوائل المُختلفة لها درجة غليان مُختلفة.

الطرد المركزي: وهو طريقة لفصل المواد الصُلْبة عن السائلة في المزيج المُعلق؛ وتتم بوضع المزيج داخل أنابيب خاصة تدور بسرعة كبيرة داخل آلة تُسمى بالطاردة؛ مما يُؤدي إلى ترسب الأجزاء الصُلْبة في أسفل كُل أنبوبة؛ وبعد ذلك نقوم بسكب السائل ويبقى الجسم الصلب في الأسفل.

التصفية (الترشيح): تُستعمل لفصل القسم الصُلْب عن القسم السائل للمزيج المُعلق؛ مثل فصل الكبريت عن محلول كبريتات النحاس نستعمل ورق التصفية (الترشيح).

البلور: وهو نوع من المواد الصلبة التي تحتفظ بشكلها دائمًا؛ وهي تُشكل أشكالاً مُنتظمة ومُتميزة؛ وذلك لأن الذرات التي في داخلها تتصل مع بعضها وَفْقَ نماذج مُعينة تُسمى بالشبكيات؛ وهي تتكون عند تبريد المعادن المُنصهرة وتصلبها ثانية أو عند تبخير المحاليل التي تحتوي على موادٍّ معدنية؛ كما يُمكن صُنعها في المُختبر.

التبخر: هو عملية فصل الجُزء السائل من المحلول الماء عن الجُزء الصلب عن المادة بالحرارة ؛ فإذا كان المحلول مُشبعًا فالمادة الصُلْبة التي تبقى في الخلف تُعرف بالبلورات ؛ وهذه العملية تُسمى بالتبلور مثل تسخين محلول كبريتات النحاس يتبخر الماء تاركًا خلفه بلورات كبريتات النحاس .

الخليط: وهو يتكون من مادتين أو أكثر ؛ ففيه تتوزع أجزاء كُل مادة بين الجُسيمات الصغيرة للمواد الأخرى .

المُستحلب: ينتج عندما تكون المواد المُكونة للمادة الغروية سائلة ؛ ولمنع السوائل من الانفصال تُضاف مادة أخرى للمُستحلب وتُسمى بالعامل المُستحلب ؛ فمثلاً المايونيز مُستحلب من الزيت والخل ؛ ولكي يمتزجانِ نستعملُ صفار البيض كعامل مُستحلب .

المواد الغروية: وفيها تنتشر أجزاء مادة داخل مادة أخرى ؛ والأجزاء المُنتشرة هي أكبر حجمًا من أجزاء المحلول ؛ وأصغر من أجزاء المزيج المُعلق مثل الحليب وهو "صُلْب في سائل" ؛ والضباب وهو "سائل في غاز" ؛ والرغوة "غاز في سائل" .

المزيج المُعلق: تكون فيه جُزيئات إحدى المواد (عادة صُلْبة) مُعلقة في مادة أخرى عادة (عادة سائلة) مثل الماء والطباشير (الحجر الجيري) .

المحاليل: يتكون المحلول عندما تنحل مادة ما (عادة صلبة) وتُسمى المُذاب في مادة أخرى (عادة سائلة) ؛ وتُسمى المُذيب حيث يتجزأ المُذاب إلى أجزاء صغيرة جداً ؛ وتتوزع داخل المُذيب بحيث لا نستطيع رؤيتها ؛ وتكون شفافة دائمًا ؛ فإذا كان الخليط عكرًا فهذا يعني أن المزيج مُعلق حيث تكون الأجزاء الصُلْبة مُنتشرة داخل السائل ؛ وتكون أكبر من الأجزاء الصُلْبة للمحلول ؛ كما يُمكن أن تترسب عكس المحلول الذي لا تترسب مُكوناته .

تفاعلات الأكسدة والإرجاع: إن الأكسدة والإرجاع تحدث عمومًا في نفس التفاعل ؛ وهي مُفيدة في الصناعة ؛ فمثلاً معدن الحديد يُستخرج من الحديد الخام ؛ وذلك بوضعه مع أول أكسيد الكربون داخل الفُرن العالي حيث يفقد الحديد الخام الأكسيجين ليُشكل الحديد ؛ وثاني أكسيد الكربون .

الإرجاع: وهو عكس الأكسدة ؛ حيث يُمكن أن تحصل بثلاث طرق كما يلي : ـ

1 ـ إضافة الهيدروجين.
2 ـ نزع الأكسيجين من المادة.
3 ـ عندما تكتسب المادة الإلكترونات.

الأكسدة: هي عملية يُمكن أن تحصل بثلاث طرق أيضًا كما يلي:

1 ـ إضافة الأكسيجين.
2 ـ نزع الهيدروجين من المادة.
3 ـ عندما تفقد المادة الإلكترونات.

المعادلة الكيميائية: وهي طريقة لوصف التفاعل الكيميائي؛ ففيها تُستخدم رموز وأرقام لتبيين أسماء ونسب المواد المُختلفة المُشاركة في التفاعل؛ والمُتفاعلات تكون في الطرف الأيسر من المُعادلة؛ والنواتج في الطرف الأيمن؛ والمادة لا تنفذ ولا تُستحدث خلال التفاعل؛ بل يتم تغيير الذرات " وكيفية ترابطها من جديد " وهذا يعني أن المُعادلة يجب أن تكون متوازنة.

سُرعة التفاعلات: وهي مقياس لمعرفة الزمن الذي يستغرقه كُل تفاعل (بعض التفاعلات تحدث في فترة ثواني؛ والبعض الآخر تستغرق آلاف السنين مثل النُصب التذكارية) وهُناك عدت طُرق لزيادة سُرعة التفاعل وهي كما يلي: ـ

1 ـ زيادة تركيز المواد المُتفاعلة مما يُؤدي إلى زيادة عدد الأجزاء؛ وزيادة فُرص تصادمها.
2 ـ زيادة الضغط داخل وعاء التفاعل؛ بحيث تنسحق الأجزاء وتتصادم مع بعضها بصورة أكثر.
3 ـ زيادة درجة حرارة التفاعل مما يولد طاقة أكبر في الأجزاء؛ مما يُؤدي إلى زيادة حركتها وتصادمها.
4 ـ زيادة مستوى تماس المواد المُتفاعلة بتكسيرها فيزيائيًّا.
5 ـ استخدام العوامل المُساعدة وهي مواد تُغير من سرعة التفاعل ولا تتغير كيميائيًّا في نهاية التفاعل؛ وتكون غالبًا من الفلزات؛ وتكون على شكل كُريات؛ وهي تُزيد من سُرعة التفاعل أو تُنقص من سُرعته.

التفاعلات الكيميائية: يحدث التفاعل الكيميائي عندما تتحول المواد إلى مواد جديدة حيث تتفكك الروابط بين الذرات والجزيئات وتتشكل ثانية بطرق أخرى مُختلفة

وذلك بوجود طاقة وعادة ما تكون طاقة حرارية ؛ وتكون المواد الناتجة لها خواص مُختلفة عن خواص المواد الأصلية ؛ ولكي يحدث التفاعل يجب أن تكون المواد المُتفاعلة في تماس مع بعضها البعض ؛ وكُلما زاد الاتصال فيما بينها زادت سُرعة التفاعل .

الصفر المطلق: وهو عند 409 درجة فهرنهايتية أو 273 °م ؛ وهي أقل درجة حرارية مُمكنة فيها تفقد المادة جميع خواصها ؛ وذلك بسبب توقف حركة الجُزيئات والذرات ؛ وعندها (لا يكون للغاز أي ضغط) .

الذرة: هي قوالب البناء لكل شيء على سطح الأرض وهي أصغر جزء من عنصر ما يمكنه الاشتراك في التفاعلات الكيميائية ؛ وهي تتألف من نواة مركزية (تتكون من جُسيمات أصغر تُسمى البروتونات ؛ والتي تحوي شُحنات كهربائيةً موجبةً ؛ والنيوترونات التي ليست مشحونة) وتدور حول النواة في مدارات مُتعددة وهمية الإلكترونات التي تحمل شُحنات سالبة (رأس الدبوس يحوي ما يُقارب 60 بليون ذرة) .

الجزيء: هو مجموعة ذرات ترتبط مع بعضها البعض بروابطَ كيميائية ؛ وهي تراكيب ثابتة تُعطي للمادة خصائصها .

أكذوبة الزئبق الأحمر بين الحقيقة والخيال

الزئبق ؛ هو ذلك العُنصر الفلزي الوحيد الذي يظل سائلاً في جميع درجات الحرارة العادية ؛ لذا استخدمه الإنسان في صناعة الآلات والمقاييس العلمية ؛ كما أن له أيضًا أهميةً كُبرى في صناعة المُفرقعات والقذائف ويدخل في الصناعات الحربية بأنواع وألوان شتى ؛ كما أنه يُستخدم في فصل الذهب من خاماته ؛ وفي صناعة الأجهزة الكهربائية مثل أجهزة التبريد والأفران وفي حشو الأسنان .

ولقد اكتشف القُدماء الزئبق وعرفوا فوائده وعيوبه ؛ ونجد أبا الطيب المتنبي في قصيدة له يمدح بها سيف الدولة :

أدرن عيونًا حائرات كأنها ... مركبة أحداقها فوق زئبق

ولقد استخدم المتنبي خاصية مهمة من خواص الزئبق وهي الحركة المُستمرة لأي شيء موضوع عليه؛ فالزئبق له خاصية فريدة يتفرد بها عن سائر السوائل والمواد الصُلْبة الأخرى وهي حُبه في الحفاظ علي الشكل الكُروي؛ فإنك تجد أنه عندما تسقط كمية من الزئبق علي الزجاج مثلاً لا تتفتت مثل الماء أو الزيت ولكنها تتحول إلى كُريات صغيرة تظل تتحرك علي الزجاج هُنا وهناك؛ وبالرجوع إلى شعر المتنبي نجد أنه استخدم تلك الخاصية في وصف عيون النساء عند فراق الأحبة فإنكَ تجد أعينهن تتحرك باستمرار خوفًا وجزعًا علي المحبوب.

والزئبق كما أشرنا آنفًا يتميز عن سائر المعادن الأخرى بسيولته ودوام حركته ليشبّه بها حركة حدق عيون النساء الظاعنات الحائرات بسبب خوفهن وقلقهن من فراق أحبتهن ساعة الوداع.

ولقد ظن الكيميائيون القدامى أن الزئبق قادر على تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب.. فأجروا عليه آلاف التجارب منذ أمد بعيد.. لكن اعتقاداتهم ذهبت أدراج الرياح؛ حيث اكتشف العلامة المُسلم "أبو بكر الرازي" الآثار الضارة للزئبق وذكر في كتابه "الحاوي" إجراءه عدة تجارب على القردة بهدف دراسة تأثير سُمية الزئبق ومركباته قبل أن يقدم على استعماله في صناعة الأدوية.

ومع التقدم التكنولوجي الهائل الذي شهدته البشرية في مجال الصناعة.. بدأت تظهر للزئبق آثاره الضارة وأصبح محط دراسات وأبحاث واسعة.

وعلى الرغم من تلك الأضرار والآثار السلبية لكن الزئبق يُستعمل على نطاق واسع في الصناعات الكيميائية والتعدينية؛ فهو يُستخدم في استخلاص الذهب من خاماته عن طريق الاتحاد معه وتكوين ما يُعرف باسم "الملغم" **Amalgam**؛ ويُستخدم في صناعة الأجهزة الكهربائية وفي إنتاج الكلور والصودا الكاوية بالتحليل الكهربائي لمحلول ملح الطعام..

كما يدخل في صناعة المبيدات الحشرية وفي علاج الأسنان؛ وفي صناعة الورق ومن أشهر استخداماته هو دخوله في أجهزة قياس الحرارة (الترمومترات) ومقاييس الضغط الجوي (البارومترات)؛ كما يدخل في عمل مساحيق كشف البصمات وفي صناعة بعض

دهانات الوجه والجلد . . وصناعة البويات ؛ وفي دباغة الجلود والحرير الصناعي ؛ كما يُستخدم في المعامل كمادة حفازة catalyst في كثير من التفاعلات الكيميائية .

ويوجد خام الزئبق المعروف بالسنابار Cinnabar في عدد قليل من دول العالم ؛ في أمريكا وروسيا والصين وإسبانيا والمكسيك ؛ حيث يوجد على شكل رواسبَ محصورة نتيجة للأنشطة البركانية ؛ وأكد العُلماء أن الزئبق يُعَدُّ مصدراً شديد الخطورة لتلوثَ البيئة ؛ ومن مصادر تأثيره الملوث ما يلي :

1 ـ المُخلفات الصناعية الناتجة من الصناعات الكيمائية والبترولية والتعدينية . وتُعَدُّ صناعة الكلور من أكثر الصناعات التي تنتج عنها مخلفات الزئبق ؛ حيث تخلف نحو 100 ـ200 جرام لكل طن ينتج من الصودا الكاوية .

2 ـ النفايات التي تُصرف في المسطحات المائية بما في ذلك مخلفات المجاري ؛ حيث أجريت أبحاث في الولايات المتحدة على مياه المجاري وقدر الزئبق فيها بمقدار 3.4 ـ 18 جزءاً في المليون .

3 ـ المُبيدات الحشرية ومبيدات الفطريات .

4 ـ استخراج المعادن من المناجم .

ويصل الزئبق إلى الإنسان عن طريق الطعام المُلوث سواء كان أسماكًا أو خضراوات أو فواكه رُشَّت بالمبيدات الحشرية ؛ كما يُؤثر تأثيراً سلبيًّا على الحيوانات والطيور ؛ حيث اكتشف أنه يمنع تتابع الأجيال في الطيور الآكلة لحبوب مُلوثة بالزئبق ؛ فيجعل البيض أكثر هشاشة وسهلاً كسره . . . ومن أكثر استخدامات الزئبق استخدامه في علاجات الأسنان (كمثال) حشو الأسنان بالملغم المكون من 50٪ زئبق ، والذي قد يتسلل من الحشو إلى داخل أنسجة وخلايا الجسم ؛ وما زال يُثير جدلاً كبيراً حول استخدامه ؛ فالكيميائيون المعارضون يرون أن له أضراراً بالغةً على الصحة ؛ ويقولون إن استخدامه في كباري الأسنان قد يسبب شحنات كهربائيةً ناتجة عن التفاعلات الكيميائية Galvanism ترى في جسم المريض وتتجه من الرأس إلى الدماغ مباشرة مسببة آثاراً مميتة .

أما الموافقون على استخدامه فيرون أن الأبحاث العلمية لم تقدم ما يثبت الضرر بشكل قاطع؛ وأن الأمر لا يتعدى كونه أمرًا معنويًا عند عامة الناس؛ لكنهم لا يغلقون الباب تمامًا في وجه احتمال وجود هذه المخاطر.

ولكن جاء الرد سريعًا حيث أفادت دراسة نُشرت في السويد بأن المعتادين على مضغ اللبان معرضون لتفكك مادة الملغم الموجودة في حشو أسنانهم، والتي تشتمل على عدد من العناصر من بينها الزئبق؛ مما يزيد من نسبة الزئبق في الدم والبول لديهم بدرجات خطيرة.

وقد أجريت الدراسة في مستشفى جامعة ساهلجرينيسما في جوثنبيرج بغربي السويد؛ وقال الباحث الطبي جيدر سايلستن عن ذلك الموضوع: في دراستنا وجدنا أن الأشخاص الذين يمضغون اللبان لخمس ساعات يوميًا على الأقل ترتفع نسبة الزئبق في البول والدم لديهم؛ وأجريت الدراسة على 17 شخصًا توجد في أسنانهم حشوة من مادة الملغم ممن يمضغون اللبان لخمس ساعات يوميًا على الأقل ويستهلكون سبع قطع من اللبان؛ وقورنت نتائج فحص هؤلاء بنتائج فحص أفراد مجموعة أخرى مكونة من أشخاص يوجد بأسنانهم نفس العدد من الحشو ولكنهم لا يمضغون اللبان لأكثر من نصف ساعة أسبوعيًا في المتوسط.

وتبين أنه توجد في دماء أفراد المجموعة الأولى ضعف نسبة الزئبق وفي بولهم والزفير الذي يخرج من رئتيهم ثلاثة أضعاف نسبته مقارنة بأفراد المجموعة الثانية؛ وأظهرت الدراسة أن مستوى الزئبق في الدم والبول والزفير يرتفع كلما تزايد عدد الأسنان المحشوة في فم الشخص؛ ومن الجدير بالذكر أن للزئبق آثارًا ضارة على المخ والجهاز العصبي المركزي والكُلَى في الإنسان.

الآثار الضارة للزئبق:

الحالة السائلة للزئبق وتأثيرها السام ما زالت محطً تجارب الكيميائيين؛ ولم تُثبت هذه التجارب حتى الآن أن له تأثيرًا خطيرًا في حالته السائلة ما دام موجودًا في الأوعية التي تحويه.. لكنه إذا خرج من أوعيته ولامس الجلد فقد يُسبب التهابات في أنسجته؛ وذلك لأنه سهل الامتصاص بواسطة الجلد. ولكنّ أحدًا من العلماء لم يختلف على أن الزئبق يظهر خطره عند استنشاق أبخرته أو امتصاص مركباته السامة.

فالزئبق يتبخر عند درجة حرارة الجو العادية كما يتبخر الماء ويحمل هواء الشهيق هذه الأبخرة إلى داخل جسم الإنسان والحيوان وتتراكم على أوراق النباتات مما يُعَدُّ خطراً جسيمًا على هذه الكائنات. والتعرض لأبخرة الزئبق لفترة وجيزة بتركيز بسيط يؤدي إلى حدوث التهابات في الفم واللثة وفقدان الأسنان. . كما يؤدي إلى حالات قلق وإجهاد؛ كما يؤدي بالإنسان لحالة مزاجية سيئة وفقدان الثقة بالنفس. . والصداع والاكتئاب.

أما التعرض لأبخرة الزئبق لفترات طويلة فإنه يؤدي إلى حدوث اضطرابات عقلية وحالة أشبه بالارتجاج في المخ؛ كما يُحْدث تلفًا في النخاع الشوكي وتدميراً لخلايا المخ الحيوية؛ ولقد أثبت العلم أن مركبات الزئبق أشد سُمِّية من الزئبق نفسه سواء كانت مركبات عضويةً أو غيرَ عضوية.

ومن أهم مركبات الزئبق الموجودة في الطبيعة ميثيل الزئبق **Mercury Methyl**؛ وهو أحد المركبات العضوية التي لها قدرة كبيرة على الذوبان في الشحم والأعصاب المحيطة. . وينتقل عبر المشيمة إلى الجنين مُسببًا تشوهات خلْقية وعقلية كما أن أملاحه تُفرغ من الكلية والكبد والغشاء المخاطي للمعدة وغدد العَرَق والغدد اللعابية. . أما المركبات غير العضوية فهي أقل امتصاصًا من قبل الجهاز الهضمي ولا تحرق الخلايا مثل ميثيل الزئبق.

وقد اكتشفت أحياء دقيقة (بكتيريا) تعيش في الماء يمكنها تحويل مركبات الزئبق غير العضوية إلى مادة ميثيل الزئبق العضوية، والتي تمتص في أمعاء الإنسان والحيوان وفي الأنسجة الحية بمقدار 98٪. ويُنقل المركب بواسطة كرات الدم الحمراء مخترقًا الخلايا ويتجمع ما يقرب من 10٪ من أي جرعة في الجهاز العصبي المركزي حيث إن الهدف الأول له هو الدماغ.

وقد سُجلت حالات فقدان للسمع والعمى عند كثير من الأطفال حديثي الولادة في العراق نتيجة القصف الأمريكي للقنابل التي يدخل في تصنيعها الزئبق ومركباته؛ كما تُوفيت ما يقرب من 45٪ من الحوامل مقارنة بـ 7٪ من الناس عامة؛ ويفرز المركب في لبن الأم بمقدار 50٪ وهذا التركيز أكبر من تركيزه في الدم.

وسُجلت بعض الحوادث الخطيرة التي حدثت في حياة البشرية نتيجة التسمم بالزئبق ومركباته. . وكان أكثرها شهرة هو الوباء الذي حدث "في العراق" حيث أصيب ما

يقرب من 6 آلاف شخص وتُوفِّى 559 نتيجة لاستهلاك خبز تمَّ رش دقيقه بمبيدات الفطريات الملوثة بالزئبق ؛ والحادثة الثانية وقعت في الستينيات في ساحل "منيماتا minamata باليابان ؛ حيث تسمم الآلاف بأكل الأسماك الملوثة بميثيل الزئبق .

وأقصى نسبة تسمح بها الهيئات الصحية لتركيز الزئبق في الهواء هي 0.05 مليجرام في كل متر مكعب في الهواء ؛ ومن ثَمَّ حينما ترتفع نسبة تركيز أبخرته إلى نحو (2 ـ 8) مليجرام في المتر المكعب الواحد . . فإنها تشكل إنذارًا خطيرًا على صحة الإنسان ؛ أما التركيز في الماء فيكون مناسبًا إذا لم يتعد 0.001 مج/ لتر وقد تصل إلى 0.03 مج/ لتر .

ويحاول الكيميائيون استبدال المركبات العضوية بغير العضوية ؛ حيث إن معدل تبخرها ومعدل ذوبانها في الشحوم أقل كثيرًا من العضوية . فقد أمكن استبدال الزئبق بالنحاس في الصناعات الزراعية واستبداله في مجال الدواء بعقاقير الكبريت واليود والمطهرات ؛ وأصبح استخدام البورسلين والبلاستيك في علاج الأسنان مفضلاً عن الملغم في عيادات الأطباء . لكن استبدال الزئبق في باقي الاستخدامات لا يزال بعيد المنال .

وقديمًا كان أطباء أوروبا يستخدمون الزئبق في صناعة الأدوية وبخاصة تلك التي تعالج مرض الزهري ؛ ولكن عندما اتضح خطورتها وضعوا القوانين الصارمة لمنع استخدامها .

وكانت الأمراض الزهرية على ما يظهر كثيرة الانتشار في أوربا خلال عصر النهضة بدليل كثرة المستحضرات الصيدلية الخاصة الحاوية على أملاح الزئبق ، والتي ثبتت فائدتها وكثر استعمالها ني معالجة هذا المرض .

ولما كانت المركبات الزئبقية شديدة السُمِّيَّة لذلك نجم عن سوء استعمال المستحضرات الحاوية عليها كثير من الحوادث المؤسفة وهذا ما استدعى تدخل السلطات الصحية في فرنسا لمراقبة تلك المستحضرات .

ولقد قام بعض الصيادلة والأطباء في فرنسا خلال القرن الثامن عشر بتحضير عدة أدوية مُركبة أساسها أملاح الزئبق نذكر منها بعض النماذج فيما يلي :

1. **شراب بيليه الزئبقي:Sirop mercuriel de Bellet** : وبيليه هو أحد أطباء البلاط الملكي عام 1723م ويتألف شرابه من محلول سُكري أضيف إليه قليل من الزئبق المنحل في روح البارود (أي نترات الزئبق).

2. **ماء برتقال Eaw fondante de preval** : وقد قام بتحليله وتركيبه صيدلي فرنسي مشهور يدعي De Home فوجد أنه يتألف من محلول السليماني (كلور الزئبق) المرسب بواسطة ماء الكُلَى.

3. **ملبسات قيصر** : **Dragies Keyser** : وهي من أشهر الأدوية التي انتشرت في فرنسا عام 1759م وأساسها خلات الزئبق ممزوجة مع الدقيق وسكر المن.

أما لكشف أملاح الزئبق فقد لجأ الخبير **Bucquet** عام 1779م إلى استعمال صفائح من الذهب أو النحاس تغمس في المحلول فيترسب عليها الزئبق أو يتبخر المحلول الزئبقي على النار المجردة ثم تسخن الباقية بشدة فيتحول الزئبق إلى أكسيد الزئبق الأحمر وقد أضاف الخبير المذكور في تقريره أنه من المتعذر كيف يعلم بالاستناد إلى الطريقة التي اتبعها فيما إذا كان الزئبق يوجد بكميات قليلة أم لا.

هل هناك ما يُسمى بالزئبق الأحمر؟

يُعتبر الزئبق الأحمر من أكثر العناصر المثيرة للجدل؛ فبينما يُؤكد البعض على وجود هذه المادة يُؤكد البعض الآخر من العُلماء على أنه لا وجود لها؛ ومن الشائع أن الزئبق الأحمر مادة أشد فتكًا من اليورانيوم؛ وتُستخدم في صناعة القنابل الذرية.

وفي الآونة الأخيرة زاد الحديث عنها بطريقة غير علمية.. فهناك من آمن بقدرة هذه المادة على شفاء الأمراض وهناك من ذهب أبعد من هذا وأكد إنها ذات علاقة بالجن..

شيء نادر...ثمنه الملايين:

هو شيء نادر بل أكثر من نادر؛ فثمنه ملايين واسمه قد يقود إلى القمة أو إلى الهاوية؛ وقصته ارتبطت قديمًا وحديثًا أيضًا بالجن والشياطين والكنوز الدفينة التي لا يعلم أحد عنها شيئًا؛ ولكنه في الواقع أخطر من ذلك بكثير؛ وبخاصة أنه يدخل مباشرة في صناعة الأسلحة المتطورة كما يدخل في صناعة مختلف أنواع الأنشطة الذرية.

ما الزئبق الأحمر وما حقيقته؟

ذكر تقرير أُعد لأحد وزراء خارجية الاتحاد السوفيتي ـ سابقًا ـ ما يلي: إن الاتحاد السوفيتي ـ سابقًا ـ بدأ بإنتاج هذه المادة عام 1968م في مركز "دوبنا" للأبحاث النووية؛ وأن الكيميائيين المختصين يعرفونها بهذا الرمز **H925 B207** وهي مادة تبلغ كثافتها 23 جرامًا في السنتيمتر المكعب.

وقد بلبلت هذه الدرجة الفائقة الكثافة عقول العلماء الغربيين؛ إذ إنها أعلى من درجة كثافة أي مادة معروفه في العالم بما في ذلك المعادن النقية.

ومن المعروف أن كثافة الزئبق المستخدم في قياس درجات الحرارة يبلغ 13.6 جرام في السنتيمتر المكعب فيما تبلغ كثافة البلوتونيوم النقي أقل قليلاً من 20 جرام في السنتيمتر المكعب. وهناك سؤال قد يدور في ذهن البعض ممن لهم بعض الاطلاع وهو: هل **للزئبق الأحمر علاقة بالآثار والمومياوات المصرية القديمة؟**

أجاب عن هذا السؤال الباحث الأثري المصري ومدير متحف التحنيط في مدينة الأقْصُر؛ السيد / محمد يحيى عويضة حيث قال: "إن الزئبق الأحمر عبارة عن بودرة معدنية حمراء اللون ذات إشعاع لا تزال تُستخدم في عمليات ذات صلة بالانشطار النووي؛ ومصدر تصنيعه وتصديره أو لنقل تهريبه لدول العالم هي دول الاتحاد السوفيتي السابق إذ تقوم بعض العصابات بتهريبه من داخل المفاعلات النووية هناك ليباع بملايين الدولارات في الخارج.

أما ما يُسمى بالزئبق الأحمر المصري فهو شيء لا وجود له ولا علاقة بين الزئبق الأحمر والفراعنة ولا يوجد أي بحث تاريخي أو علمي حتى اليوم يثبت استخدامهم له في عمليات التحنيط؛ والغريب أن البعض يشيع أن كهنة مصر القديمة كانوا يستعينون بالجان لثقب "بلحة" ووضع مقدار من الزئبق الأحمر المصري المزعوم بداخلها؛ لكن الذين عملوا في حقل الحفريات والتنقيب الأثري لم يسجلوا ولا حالة واحدة لظهور شيء اسمه الزئبق الأحمر المصري.

وبقي أن أذكر أن شخصية عربية رفيعة تعرضت لعملية نصب عندما طلب البعض من تلك الشخصية مبلغ 27 مليون دولار مقابل الحصول على زجاجة صغيرة تحتوي على سائل من الزئبق الأحمر المصري المزعوم(1)".

وجاء في كتاب جاسوس العلوم (L'ESPION DES SCIENCES) قُنبلة العصر ؛ للمؤلف الفرنسي : جان كيو (GEAN GUYAUX) ويكشف هذا الكتاب الذي أصدره جنرال سابق في المخابرات السرية الفرنسية أن مادة "الزئبق الأحمر" التي وجدت مُخلفاتها في بعض الأماكن التي هجرها تنظيم القاعدة في أفغانستان لا تدخل في الصناعات النووية على خلاف ما أشيع عنها بل هي مُجرد أكذوبة من اختراع المخابرات السوفييتية السابقة (كي جي بي K G B) وأرادت من وراء ذلك الاحتيال وكسب المال.

ويقول المؤلف في كتابه "جاسوس العلوم L`espion des sciences الذي طُرح في الأسواق في فبراير من عام (2002) إن المخابرات الروسية أنتجت كميات كبيرة من "أنتيمونيات الزئبق MERCURY ANTIMONIATE في مدينة سفيردلوفيسك (وهو ملح حامضي مؤكسد من أملاح الزئبق) ؛ وأن مجلات علمية جادة بدأت تقص المزايا الاستثنائية لمادة "الأنتيمونيات" التي أطلق عليها اسم "الزئبق الأحمر MERCURY ROUGE وأن عمليات نقله لدول وتنظيمات من بينها تنظيم (القاعدة) الذي يرأسه أسامة بن لادن مرت عبر سويسرا.

ويقول الكتاب : إن دواعي الاحتيال على بعض الأنظمة التي تسعى للحصول على القنبلة النووية دفع المخابرات السوفييتية إلى تقديم مزايا لا وجود لها للزئبق الأحمر والترويج بأنه بفضل هذا "المنتج السحري" يمكن تصنيع قنبلة نووية وذلك بضغطه مع الزئبق الطبيعي الذي يوجد في كل مكان بالطبيعة تقريبًا.

وطبقًا للكتاب فإن دعاية المخابرات السوفيتية روّجت بأنه ليست هناك حاجة لإجراء تخصيب عالٍ لليورانيوم في المختبرات للوصول إلى اليورانيوم 235 أو إلى البلوتونيوم.

ويشير الكتاب إلى أن أول من تناول طعم القصة الخرافية هذه كان رئيس جمهورية عربي ؛ حيث إنه اشترى عام 1990م كميات كبيرة من "الزئبق الأحمر" بسعر 3000 دولار للجرام ؛ ويُضيف أن الرئيس لم يشعر بالخديعة التي وقع فيها إلا بعد عدة تجارب فاشلة أجريت على هذه المادة.

فمن يدري أصادق هذا الكتاب أم هو أيضًا خدعة للتغطية علي مزايا الزئبق الأحمر وفوائده . . . الله أعلم.

الرادون المُشع ولعنة الفراعنة

لُغز خارق يهيم بنا علي أمواجه ولا ندري إلى أي شاطئ يحملنا ؛ هذا أقل ما توصف به أسطورة لعنة الفراعنة التي رسخت في أذهان عاشقي الحضارة المصرية والباحثين والمنتظرين لانبعاث الأسرار المرتبطة بالكهنة والفراعنة القدامى من العالم الآخر ؛ فليس غريبا أن الناس كانوا قديما يخافون دخول الأهرام أو الاقتراب من "أبو الهول" خوفًا من الغموض الذي يكتنف حوادث الموت والهلاك، والتي يُشاع أنها أدت لوفاة عدد كبير ممن تجرءوا علي فتح مقابر الفراعنة.

وبدأت أسطورة لعنة الفراعنة عند افتتاح مقبرة توت عنخ آمون عام 1922م؛ وأول ما لفت انتباههم نقوش تقول: "سيذبح الموت بجناحيه كل من يحاول أن يبدد أمن وسلام مرقد الفراعنة".

هذه هي العبارة التي وجدت منقوشة على مقبرة توت عنخ آمون، والتي تلا اكتشافها سلسلة من الحوادث الغريبة التي بدأت بموت كثير من العمال القائمين بالبحث في المقبرة وهو ما حير العلماء والناس؛ وجعل الكثير يعتقد فيما سمي بـ"لعنة الفراعنة" ؛ ومن بينهم بعض علماء الآثار الذين شاركوا في اكتشاف حضارات الفراعنة؛ وأن كهنة مصر القدماء قد صبوا لعنتهم علي أي شخص يحاول نقل تلك الآثار من مكانها. . . حيث قيل إن عاصفة رملية قوية ثارت حول قبر توت عنخ آمون في اليوم الذي فتح فيه وشوهد صقر يطير فوق المقبرة ومن المعروف أن الصقر هو أحد الرموز المقدسة لدي الفراعنة.

ولكن هناك عالم ألماني فتح ملف هذه الظاهرة التي شغلت الكثيرين ليفسر لنا بالعقل والطب والكيمياء كيف أن أربعين عالمًا وباحثًا ماتوا قبل فوات الأوان والسبب هو ذلك الملك الشاب. . . توت عنخ آمون.

ورغم أن هذا الملك ليست له أي قيمة تاريخية وربما كان حاكمًا لم يفعل الكثير؛ وربُما كان في عصر ثورة مُضادة علي الملك إخناتون أول من نادي بالتوحيد؛ ولكن من المُؤكد أن هذا الملك الشاب قد استمد أهميته الكُبرى من أن مقبرته لم يمسها أحد من لصوص المقابر حتى يوم اكتشافها؛ فوصلت إلينا بعد ثلاثة وخمسين قرنًا سالمة كاملة.

وهذا الملك أيضًا هو مصدر اللعنة الفرعونية؛ فكل الـذين مـسوه أو لمسوه طـاردهم الموت واحدًا بعد الآخر مُسجلا بـذلك أعجـب وأغـرب مـا عـرف الإنـسان مـن أنـواع العقاب... والشيء الواضح هو أن هؤلاء الأربعين الذين فتحوا مقبرتـه مـاتوا جميعًـا؛ ولكن الشيء الغامض في هذا هو أن الموت لأسباب تافهة جدًّا وفي ظروف غامضة وغـير مفهومة...

وتوت عنخ آمون صاحب المقبرة والتابوت واللعنات حكم مـصر تـسع سـنوات مـن عام 1358 إلى 1349 قبل الميلاد؛ وقد اكتشف مقبرته اثنان من الإنجليز هُما هـوارد كـارتر واللورد كارنارفون؛ وبدأت سنوات من العذاب والعرق واليـأس... ويـوم 6 نـوفمبر من عام 1922 م ذهب كارتر إلى اللورد يقول له أخيرًا اكتشفت شيئًا رائعًا في وادي الملوك وقد أسدلت الغطاء علي الأبواب والسرداب حتى تجيء أنت بنفسك لـترى... وجـاء اللورد إلى الأقْصُر يوم 23 نوفمبر وكانت تُرافقه ابنته... وتقدم كـارتر وحطـم الأختـام والأبواب... الواحد بعد الآخر حتى كان علي مسافة قصيرة من غُرفة دفن الملك تـوت عنخ آمون.

وبدأت حكاية اللعنة بعصفور الكناري الذهبي الذي حمله كارتر معه عند حضوره إلى الأقْـصُر؛ فعنـدما اكتـشفت المقـبرة أطلقـوا عليهـا أول الأمـر اسم (مقـبرة العـصفور الذهبي)... وجاء في كتاب سرقة الملك للكاتب مُحسن محمد بأنه عنـدما سـافر كـارتر إلى القاهرة ليستقبل اللورد كارنار فون؛ فوضـع مُـساعده كالنـدر العـصفور في الـشُرفة ليحظى بنسمات الهواء... ويوم افتتـاح المقـبرة سمـع كالنـدر اسـتغاثة ضـعيفة كأنهـا صرخة إشارة فأسرع ليجد ثُعبان كوبرا يمد لسانه للعـصفور داخـل القفـص... وقتـل كالندر الثُعبان ولكن العصفور كان قد مات.

وعلى الفور قيل إن اللعنة بدأت مع فتح المقبرة حيث إن ثُعبـان الكـوبرا يُوجـد علـي التاج الذي يُوضع فوق رأس تماثيل ملوك مصر؛ وهـذه كانـت بدايـة انتقـام الملـك مـن الذين أزعجوه في مرقده.

ومن جانب آخر أعتقد عالم الآثار هنري أن شيئًا رهيبًا في الطريق سيحدث؛ ولكـن ما حدث بعد ذلك كان أمرًا غريبًا تحـول مـع مـرور الوقـت إلى ظـاهرة خارقـة للطبيعـة وواحدة من الأمور الغامضة التي أثارت الكثير من الجدل، والتي لم يجـد العلـم تفـسيرًا

لها إلى يومنا هذا . . . ففي الاحتفال الرسمي بافتتاح المقبرة أصيب اللورد كارنارفون بحمي غامضة لم يجد لها أحد من الأطباء تفسيراً ؛ وفي مُنتصف الليل تماماً تُوفي اللورد في القاهرة . . . والأغرب من ذلك أن التيار الكهربائي قد انقطع في القاهرة دون أي سبب واضح في نفس لحظة الوفاة ؛ وقد أبرزت صُحف العالم نبأ وفاة اللورد . . . وربطت صُحف القاهرة بين وفاة اللورد وإطفاء الأنوار وزعمت أن ذلك تم بأمر الملك توت عنخ آمون . . . وقالت بعض الصحف إن إصبع اللورد قد جُرح من آلة أو حربة مسمومة داخل المقبرة وأن السم قوي بدليل أنه احتفظ بتأثيره ثلاثة آلاف عام .

وقالت إن نوعًا من البكتيريا نما داخل المقبرة يحمل المرض والموت ؛ وفي باريس قال الفلكي لانسيلان . . . لقد انتقم توت عنخ آمون وهو ميت .

وبعد ذلك توالت المصائب ؛ وبدأ الموت يحصد الغالبية العظمي إن لم نقل جميع الذين شاركوا في الاحتفال ؛ ومُعظم حالات الوفاة كانت بسبب تلك الحُمي الغامضة مع هذيان ورجفة تُودي إلى الوفاة . . . بل إن الأمر كان يتعدى الإصابة بالحمى في الكثير من الأحيان . . . فقد توفي سكرتير هوارد كارتر دون أي سبب ومن ثم انتحر والده حُزنًا عليه . . . وفي أثناء تشييع جنازة السكرتير داس الحصان الذي كان يجر عربة التابوت طفلاً صغيراً فقتله . . . وأصيب الكثيرون من الذين ساهموا بشكل أو بآخر في اكتشاف المقبرة بالجنون وبعضهم انتحر دون أي سبب الأمر الذي حير علماء الآثار الذين وجدوا أنفسهم أمام لغز لا يوجد له أي تفسير ؛ والجدير بالذكر أن العديد من علماء الآثار صرحوا بأن لعنة الفراعنة هذه مجرد خرافة ، وحالات الوفاة التي حدثت لا يمكن أن تتعدى المصادفة والدليل على ذلك هو " هاورد كارتر " نفسه صاحب الكشف عن مقبرة الفرعون " توت عنخ آمون " ، والذي لم يحدث له أي مكروه . . . وعلى الرغم من ذلك فإن الكثيرين منهم لا يجرءُون على اكتشاف قبور فرعونية أخرى . . . ولا حتى زيارة الآثار الفرعونية . . . كما قام مُعظم الأثرياء الذين يقتنون بعض الآثار والتماثيل الفرعونية الباهظة الثمن بالتخلص منها خوفًا من تلك اللعنة .

الرادون وتفسير لعنة الفراعنة

وفسر بعض العلماء "لعنة الفراعنة" بأنها تحدث نتيجة لتعرض الأشخاص الذين يفتحون المقابر الفرعونية لجرعة مُكثفة من غاز الرادون؛ وهو أحد الغازات المُشعة. وهنا يجب أن نتوقف عند عدة أسئلة تهم القارئ ما هو الرادون؟ ومن أين يأتي الرادون؟ وكيف تنبعث تلك الغازات المُشعة؟ وما الأخطار التي تنتج عن تسربها؟

الرادون هو عنصر غازي مشع موجود في الطبيعة. وهو غاز عديم اللون؛ شديد السُمِّية؛ وإذا تكثف فإنه يتحول إلى سائل شفاف؛ ثم إلى مادة صُلْبة معتمة ومتلألئة. والرادون هو أحد نواتج تحلل عنصر اليوارنيوم المشع الذي يوجد أيضًا في الأرض بصورة طبيعية؛ ولذلك يشبهه العلماء بالوالد بينما يُطلقون على نواتج تحلله التي من بينها الراديوم والرادون بالأبناء؛ ويُوجد ثلاثة نظائر مشعة لليورانيوم في التُربة والصخور؛ تتفق جميعها في العدد الذري؛ ولكنها تختلف في العدد الكتلي وهي:

1 ـ اليورانيوم **U2345** ونسبة وجوده 0.71٪.

2 ـ واليورانيوم **u238** ونسبة وجوده 99.1٪.

3 ـ وأخيرًا اليورانيوم **u234** وتكون نسبة وجوده صغيرة جدًا.

بينما يُوجد للرادون نظيران مشعان هما كما يلي: ـ

1 ـ الرادون **RN220**.

2 ـ والرادون **RN222**.

ولقد وجد أن كُل العناصر ذات النشاط الإشعاعي تتحلل بمُعدل زمني معين؛ ويطلق على الفترة الزمنية التي تلزم لكي يتحلل أثناءها نصف الكمية من عنصر مشع معين اسم "فترة عُمر النصف"؛ وتبلغ فترة عمر النصف لليورانيوم 4.4 بلايين سنة ـ عمر الأرض تقريبًا ـ بينما تبلغ فترة عمر النصف للرادون **RN220** و**R222** بـ 318 يوم؛ وبذلك تكون نسبة وجود الرادون **RN222** في الطبيعة أكثر من **RN220**.

وعلى الرغم من أن غازً الرادون غاز خاملٌ كيمائيًّا وغير مشحون بشحنة كهربائية فإنه ذو نشاط إشعاعي؛ أي أنه يتحلل تلقائيًّا مُنتجًا ذرات الغبار من عناصر مُشعة أخرى؛ وتكون هذه العناصر مشحونة بشحنة كهربية؛ ويُمكنها أن تلتصق بذرات الغبار الموجودة في الجو؛ وعندما يتنفس الإنسان فإنها تلتصق بجدار الرئتين؛ وتقوم

بدورها بالتحلل إلى عناصرَ أخرى؛ وأثناء هذا التحلل تشع نوعًا من الإشعاع يُطلق عليه أشعة ألفا التي تسبب تأين الخلايا الحية؛ وهو ما يؤدي إلى إتلافها نتيجة تدمير الحامض النووي لهذه الخلايا ويكون الخطوة الأولى التي تؤدي إلى سرطان الرئة.

ولكن لحسن الحظ فإن مثل هذا النوع من الأشعة "أشعة ألفا" عبارة عن جسيمات ثقيلة نسبيًّا؛ وبالتالي تستطيع أن تعبر مسافات قصيرة في جسم الإنسان؛ أي أنها لا تستطيع أن تصل إلى خلايا الأعضاء الأخرى لتدميرها؛ وبالتالي يكون سرطان الرئة هو الخطر المهم والمعروف حتى الآن الذي يصاحب غاز الرادون؛ وتعتمد خطورة غاز الرادون على كمية ونسبة تركيزه في الهواء المحيط بالإنسان؛ وأيضًا على الفترة الزمنية التي يتعرض لها الإنسان لمثل هذا الإشعاع؛ وحيث إن هذا الغاز من نواتج تحلل اليورانيوم؛ لذا فهو موجود في التربة والصخور؛ بالذات الصخور الجرانيتية والفوسفاتية؛ وتكون نسبة تركيزه عالية جدًّا في الأماكن الصخرية أو الحجرية المغلقة؛ مثل أقبية المنازل والمناجم وما شابه ذلك مثل قبور الفراعنة المبنية في وسط الأحجار والصخور؛ وهذا بالفعل ما وجد عند قياس نسبة تركيز هذا الغاز في هذه الأماكن.

وهكذا يُؤدي مكوث الإنسان فترة زمنية طويلة بها إلى استنشاقه لكمية كبيرة من هذا الغاز الذي يتلف الرئتين؛ ويسبب الموت بعد ذلك؛ وهل بلغ العلم بهؤلاء الفراعنة ما جعلهم يعرفون ذلك؛ ويبنون مقابرهم بهذه الطريقة في هذه الأماكن؟ أم أن بناءهم المقابر بتلك الطريقة كان مصادفة؟ أم أنه السحر كما فسره البعض؟

وأخيرًا... أهي لعنة الفراعنة أم لعنة الرادون المُشع؟!

اصنع معملك الكيميائي الخاص من أدواتك المنزلية!

وأهم هذه الأدوات والمواد والتجارب ما يلي:

1 ـ قشر البيض المكسور هو شكل من أشكال كربونات الكالسيوم؛ ويُمكن استخدامه في إجراء بعض التفاعلات الكيميائية.

2 ـ ملح الطعام مُركب كيميائي يُمكن أن نستخدمه في إجراء بعض التفاعلات والظواهر الكيميائية.

3 ـ يُمكن استخدام فرن المطبخ؛ أو شمعة للتسخين بدلاً من لهب بنزين.

4 ـ يُمكن استعمال علب المربى أو العسل الصغيرة بدلاً من أنابيب الاختبار .
5 ـ يُمكن فصل رأس زجاجة سائل غسل الصحون للحصول على قُمع .
6 ـ القطارات يُمكن أن نحصل عليها من زجاجات نُقط العين ؛ أو الأذن الموجودة في صيدلية البيت .
7 ـ ميزان المطبخ يُمكن استخدامه لوزن المواد المُستخدمة في إجراء التجارب الكيميائية .
8 ـ البيكنج بودر يُمكن استخدامه في بعض التفاعلات حيث يحتوي على بيكربونات الصوديوم .
9 ـ الليمون والبرتقال مصدران مهمان لحمض الستريك ؛ ولكن النسبة أعلى في الليمون .
10 ـ البطاريات الجافة يُمكن أن نحصل عليها من خلال المُسجل أو الراديو لتكون مصدر بسيط للتيار الكهربائي ؛ حيث يكون التيار الكهربائي ناتجًا عن إحداث تفاعل أكسدة واختزال ينتج عنه فرق جهد كهربائي .
11 ـ بطاريات أكسيد الفضة تتميز بحجمها الصغير ؛ ونجدها في الساعات وبعض أجهزة التصوير ؛ وهي تتكون من قُطبين ؛ قُطب الخارصين السالب ؛ وقُطب أكسيد الفضة الموجب .
12 ـ بطارية السيارة مصدر لحمض الكبريتيك ؛ وأيضًا مصدر للتيار الكهربائي .
13 ـ للحصول على النُّحَاس يُمكن تعرية السلك الكهربائي من غطائه .
14 ـ يُمكن استخدام أقلام الرصاص كأقطاب بدلاً من الكربون .
15 ـ الخل يُمكن أن نستخدمه كحامض في كثير من التفاعلات .
16 ـ يُمكن أن نُجري تفاعلاً بسيطًا في البيت بين حمض الستريك الموجود في عصير الليمون ؛ والبيكنج بودر حيث نلاحظ تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون حيث يحدث فوران شديد أثناء تصاعده ؛ كما يُمثل هذا التفاعل تفاعل الأحماض الكربوكسيلية مع القواعد .
17 ـ يُمكن أن نحصل على حمض الزبدة من خلال الزبدة الموجودة لدينا حيث إنها مادة عضوية دهنية اذا تعرضت إلى بعض العوامل الجوية والبكتيرية تتحول الى مادة رائحتها كريهة جداً تعرف بحمض الزبدة .
18 ـ حمض اللاكتيك موجود في اللبن ؛ وهوَ الذي يُكسبه طعمه الحامض .

19 ـ عند قطع التفاحه وتعرضها للهواء الجوي يتغير لونها وهذه صورة من تفاعلات الأكسدة.

20 ـ الإناء الضاغط الذي نستخدمه في طهي الطعام يُساعد في ازدياد سُرعة التفاعلات الكيميائية داخل الإناء حيث يصل الضغط داخل الإناء إلى مُعدلات عالية فترتفع درجة الحرارة؛ وبالتالي تزداد سرعة التفاعل.

21 ـ حفظ الأطعمة داخل الثلاجة يُؤدي إلى التقليل من مُعدل سُرعة تفاعلات التحلل التي تحدث للأطعمة وتُعمل علي منع فسادها.

إذن نستنتج مما سبق أن هناك كثيراً من المواد والأدوات والتفاعلات الكيميائية التي يُمكن أن نحصل عليها بالبيت دون البحث عنها؛ وأن هُناك كثيراً من الظواهر والمُشاهدات الكيميائية تحدث في حياتنا اليومية دون أن نعلم عنها شيء.

صناعة الزجاج في العصور القديمة

قبل أن يتعلّم الناس أسرار صناعة الزُجاج وجدوا زُجاجًا متكونًا بطريقتين مُختلفتين في الطبيعة؛ فعندما كان البرق يرتطم بالرمل كانت الحرارة أحيانًا تصهر الرمل وتصنع منه أنابيب رفيعة طويلة تُسمّى " ذات الوميض "؛ وكذلك فإن حرارة البراكين المُتفجرة الهائلة كانت هي الأخرى تصهر أحيانًا الصخور والرمال وتُكوّن منها زُجاجًا يُعرف باسم " الزُجاج البركاني "؛ وكان الناس في العصور الأولى يصنعون من هذا الزجاج البركاني سكاكين ورءوس سهام وحُليًا ونقوداً؛ ولا يُعرف بالضبط متى تعلّم الناس صنع الزجاج؛ ولا أين كان ذلك أو كيف تعلموه؛ ولكن من المُعتقد عمومًا أن صُنع الزجاج تم في شكل سطح لامع على أوعية خزفية قبل 3000 قبل الميلاد؛ وأول أوعية زُجاجية صُنعت كانت حوالي عام 1500 قبل الميلاد في كُل من مصر وبلاد ما بين النهرين؛ ونجحت صناعة الزجاج نجاحًا عظيمًا طوال فترة الأعوام الثلاثمائة التي تلت ذلك؛ ثُم أخذت في التدهور؛ ثُم ما لبثت أن أعيدت إلى الحياة مرة أخرى في حوالي سنة 700 قبل الميلاد وما بعدها في بلاد ما بين النهرين؛ كما عادت إلى مصر حوالي سنة 500 قبل الميلاد وما بعدها؛ ثُم أصبحت سوريا والأقطار الأخرى التي تطل على شواطئ البحر الأبيض المتوسط الشرقية مراكز لصناعة الزجاج.

والزُّجاج مادة من أكثر المواد فائدةً في العالم؛ حيث يُمكن أن يُصاغ الزُّجاج في أشكال شتى كأن يُغزل بحيث يُستخرج منه خيط أرفع من خيط العنكبوت؛ كما أنه يُمكن أن يُصبح كالعجينة؛ ثُم يُصاغ علي هيئة مرآة تلسكوب مثلاً؛ ويصل وزنها إلى عدد كبير من الأطنان؛ كما يُمكن أن يُصنع ليكون أقوى من الفولاذ؛ وأضعف من الورق وأكثر منه هشاشة؛ ومُعظم الزجاج شفاف؛ كما أنه بالإمكان تلوينه بأي لون.

أنواع الزُجاج

عندما يتحدث الناس عن الزجاج فإنهم عادة يعنون تلك المادة الشفافة اللامعة التي تتكسر بسهولة؛ وربُما يُظنّ أن الزجاج الذي يُستعمل في النوافذ أو الذي يُستعمل في عدسات النظارات هُما من مادة واحدة؛ والواقع أن الأمر ليس كذلك؛ فهناك أنواع كثيرة من الزجاج؛ بل إن هناك شركة أمريكية " شركة كورننج لأعمال الزجاج " صنعت أكثر من 100000 نوع من الزجاج؛ وهُناك أنواع كثيرة من الزجاج تُعد لأغراض مُختلفة منها على سبيل المثال الزجاج العادي " اللين "؛ وهو عبارة عن سيليكات الصوديوم والكالسيوم؛ ويلين بالحرارة عند درجات حرارة مُنخفضة نسبيًّا؛ وهُناك أيضًا زُجاج البصريات " optical glass " وهو يصلح لعمل العدسات والمرايا؛ كما يُستخدم فيه أكسيد الرصاص بدلاً من أكسيد الكالسيوم.

زُجاج النوافذ؛ ويتكون من الجير بنسبة 14,3 ٪؛ والصودا 12,4 ٪؛ والكوارتز؛ كما ينصهر زُجاج الكوارتز عند درجة حرارة عالية ويُقاوم الفعل الكيميائي؛ ولكن القلويات والمعادن وأكاسيدها تُهاجمه؛ ولا ينكسر بسهولة عند تغير درجة الحرارة فجأة؛ ومُكوناته أكسيد السيليكون النقي؛ كما يُستخدم لصنع أدوات المُختبر.

زُجاج بوهيميا؛ ويتكون من كربونات البوتاسيوم؛ ومسحوق الكوارتز؛ ولا يلين مثل الزُجاج العادي؛ بل ويُقاوم الفعل الكيميائي . . . وهُناك أيضًا الزُجاج الذي لا يتناثر (Laminated) أو " زجاج الأمان (safety glass)؛ وهو من طبقتين من الزجاج بينهما طبقة من أسيتات السيليوز أو السيليويد؛ وعلى الرغم من مظهر هذا النوع الذي يُشبه الصُلب وقساوته لكنه من الناحية البنائية سائل.

وهُناك أيضًا زُجاج الأمان المُصفّح؛ وهو عبارة عن شطائر تُصنع عن طريق إلصاق شرائح من مادة بلاستيكية بأخرى من زُجاج مسطح؛ الواحدة بعد الأخرى بالتبادل

لتكوين هذا النوع من الزُجاج؛ ويُستعمل هذا النوع عندما يخشى أن يحدث الزجاج المُتطاير إصابات خطرة.

وهُناك أيضًا الزجاج المقاوم للطلق الناري (الرصاص)؛ وهو عبارة عن زجاج سميك مصنوع من طبقات مُتعددة مُصفحة؛ ويُمكن لهذا النوع من الزجاج أن يوقف حتى الطلقات ذات العيار الثقيل التي تُطلق من مسافات قريبة؛ ويُستعمل في الدبابات الحربية والطائرات؛ كما يُستخدم لحماية الموظفين الذين يعملون في البنوك.

هُناك أيضًا زُجاج الأمان المقوّى؛ ويختلف هذا النوع عن الزجاج المُصفّح في أنه قطعة واحدة عولجت حراريًا بطريقة خاصة؛ وهي في مظهرها وملمسها ووزنها تُشبه الزجاج المعتاد تمامًا؛ وهو يُستعمل في الأبواب الزُجاجية في المحلات التجارية؛ ولنوافذ السيارات الجانبية والخلفية وغيرها.

وهُناك أيضًا الزُجاج المقاوم للحرارة؛ ويدخل في صناعته نسبة عالية من السيلكا؛ كما أنه يحتوي في العادة علي حمض البوريك؛ وبسبب انخفاض مُعامل تمدده يستطيع تحمل تغيرات كبيرة في درجة الحرارة دون أن يتشقق؛ لذا فإنه يُستعمل في الأجهزة الكيميائية؛ وأواني الطبخ وفي غيرهما من الاستعمالات الصناعية والمنزلية.

وهُناك أيضًا زُجاج الاستعمال الكهربائي؛ وذلك لأن للزجاج العادي خواصً مُعينةً تجعله مفيدًا في الأعمال الكهربائية؛ ومن هذه الخواص الشفافية والقُدرة على مُقاومة الحرارة؛ وأيضًا مُقاومته لسريان التيار الكهربائي؛ والقُدرة على الالتصاق والالتحام بقوة المعادن دون أن يتشقق؛ ويُستعمل في صناعة المصابيح الكهربائية؛ والأنابيب الإلكترونية؛ وأنابيب التلفاز.

وهُناك أيضًا الزجاج الموصل للحرارة؛ وللزجاج المعتاد فائدته كعازل مُمتاز للحرارة وليس كموصِّل لها؛ ولكن يُمكن رش الزجاج بطبقة خفيفة غير مرئية من بعض الكيميائيات؛ وستؤدي هذه الطبقة إلى توصيل كهرباء كافية لتسخين الزجاج في الرغم من أن الزجاج نفسه لا يحمل أي تيار كهربي؛ ويُمكن من خلاله صُنع سخانات طعام كهربائية؛ وأجهزة تدفئة للغرف.

وهُناك أيضًا زُجاج الألياف الضوئية " Optical fiber " وهو عبارة عن ألياف زجاجية مطلية بمادة خاصة يُمكن أن تنثني لنقل الضوء حول الزوايا؛ أو في أماكن أصغر

من أن يدخل فيها المصباح الكهربائي ؛ وتنقل الضوء كما ينقل الكهرباء سلك النحاس ؛ وأهمية تلك الألياف في إمكان استخدامها لنقل المعلومات ؛ فلهذه الألياف على صغر قُطرها مقدرة على نقل المعلومات والإشارات تفوق ما يستطيعه كابل مؤلف من أعداد كبيرة من أسلاك النحاس المُتوازية ؛ ويكمن السر في إمكانية نقل الإشارات عبر هذه الألياف لمسافات طويلة في نقاء الزُجاج الذي تُصنع منه ؛ فالشوائب الأيونية مثل أيونات الحديدوز تمتص أشعة الضوء ؛ وهذا يُضعف الإشارة ؛ وتنتج ألياف ضوئية لا تفقد الإشارة فيها أكثر من 1 ٪ من قوتها لكُل كيلومتر ؛ ويُستعمل في شاشات اللوحات وبعض أنواع الأدوات الطبية ونقل الإشارات الهاتفية والتلفازية عبر مسافات طويلة .

وهُناك أيضًا الألياف الزجاجية (الفايبر جلاس) ؛ ولكُل ليف زجاجي عبارة عن قضيب من زُجاج رقيق لكنه صُلْب ؛ وفي مُعظم الأحيان يبلغ سُمكه أقل من واحد على عشرين من سُمك شعرة الإنسان ؛ كما يُمكن تعبئة هذه القُضبان الدقيقة معًا دون تضييق ؛ وفي كُتلة أشبه بكُتل الصوف بغرض العزل الحراري ؛ وتُستعمل في العزل الكهربائي ؛ وللتنقية الكيميائية ؛ ولملابس رجال الإطفاء ؛ وإذا تم دمجها مع البلاستيك فالألياف الزُجاجية يُمكن استعمالها في صناعة أجسام السيارات ؛ كما تُعتبر هذه الألياف مادة مرغوبة لعمل الستائر ؛ وذلك لأنها غير قابلة للاحتراق .

وهُناك أيضًا الزجاج الحساس للضوء حيث يُمكن تعريضه للضوء فوق البنفسجي ؛ كما يُمكن تعريضه للحرارة حتى يُمكن لأي نموذج أو صورة فوتوغرافية أن يُعاد إظهارها داخل جسم الزُجاج نفسه ؛ وهُناك أيضًا الزُجاج الكيميائي الضوئي ؛ وهو ذو تركيبة خاصة من الزُجاج الحساس للضوء الذي يُمكن أن يُقطع بالحامض ؛ كما يُمكن إظهار أي تصميم على الزُجاج من قلم فوتوغرافي ؛ وعندما يُغمس الزُجاج في الحمض ؛ فالأجزاء التي تعرضت للضوء ستتآكل تاركة التصميم في الزُجاج بثلاثة أبعاد .

وهُناك أيضًا الزُجاج المُتأثر بالضوء " **photochromic glass** " ؛ ويعتم هذا الزجاج في الضوء الساطع ؛ ولكنه يعود إلى صفائه وشفافيته في الضوء غير الساطع ؛ وهو يحتوي على كلوزيد الفضة ؛ أو بروميد الفضة في صورة مُعلق ؛ وهذه المواد حساسة للضوء وتتفكك إلى ذرات الفضة والهالوجين في وجود الضوء ؛ وتكون الفضة الناتجة على هيئة دقائق صغيرة جداً ذات لون أسود ؛ وتبقى ذرات الفضة والهالوجين مُتجاورة

في الهيكل الشبكي للزجاج؛ ولذلك سُرعان ما تعود للاتحاد لتكون الهاليد متى زال تأثير الضوء؛ وقد استخدمت هذه الأنواع من الزُجاج لصُنع النظارات التي قد تكون عدساتها مُعدة لتعديل القُدرة على النظر؛ فلا يخلعها لابسها في داخل المنزل؛ وذلك لأنه لا يرى بوضوح إلا بها؛ فما إن يخطو لخارج المنزل حتى يعتم لونها وتقيه أيضًا من وهج الشمس؛ كما يُستعمل في النوافذ؛ والنظارات الشمسية؛ وأدوات السيطرة على الأجهزة.

المواد الأساسية المستخدمة في صناعة الزُجاج

المواد الأساسية المستخدمة في صناعة الزُّجاج هي كما يلي:

1. **الرمل**: ويدخل في صناعة الزجاج بنسبة تقريبًا 70٪؛ وهو الذي يُعطي السيليكا التي تُكون المادة الزجاجية؛ وفي بعض الحالات الخاصة للزُّجاج تُستخدم موادٌّ أخرى كما في حالة إحلال حامض البوريك محل جُزء من السيليكا في صناعة الزُّجاج المقاوم للحرارة.
2. **الصودا - كربونات الصوديوم**: يدخل في صناعة الزجاج بنسبة 15٪ تقريبًا؛ ومُهمتها هو تسهيل صب الكُتلة السيليكية؛ وذلك لأنها تُخفض نُقطة انصهارها؛ وهُناك موادٌّ أخرى مساعدة للصهر حيث تُخفض نُقطة انصهار الخليط؛ مثل كربونات البوتاسيوم؛ وغالبًا ما يتم إضافة قطع زُجاج مكسور.
3. **الحجر الجيري - كربونات الكالسيوم**: يدخل في صناعة الزجاج بنسبة 10٪ تقريبًا؛ ويوضع حتى يُمكّن الزُجاج من الصمود وعدم الذوبان في الماء الساخن؛ ويُسمى الزُجاج الخالي من الكالسيوم بالزُجاج المائي.
4. **إضافات أخرى**: يدخل في صناعة الزجاج بنسبة 5٪؛ وهي تُضاف لإعطاء خواص مُعينة للزجاج؛ وهذه الإضافات مثل: أكاسيد الفلزات التي قد تُساعد على إزالة الشوائب كالحديد؛ أو تُكسب الزجاج ألوانًا مُعيّنة.

أهم طُرق تشكيل الزُجاج

1. **النفخ**: وهو من أقدم الطُرق المُستخدمة في تشكيل الزجاج ؛ وما زالت تُستخدم حتى اليوم مع بعض الأنواع ؛ وكان يتم النفخ بالفم ؛ أما اليوم فقد استُخدمت الآلات لنفخ الزجاجات والمصابيح الكهربائية .
2. **الكبس**: حيث يتم تجهيز الأواني الزُجاجية المضغوطة ؛ وما شابهها بضغط الزجاج المصهور في ماكينات كبس .
3. **الصب والسحب**: تُستخدم هذه الطريقة في صناعة التماثيل الزجاجية ؛ وألواح الزجاج المُستخدمة في النوافذ وغيرها .
4. **الزجاج المسطح**: يُشكل بسحب شريط الزجاج أفقيًا بين أسطوانات مُبرّدة بالماء ؛ وتفصلها مسافة يتحدد على ضوئها سُمك الزُجاج ؛ ثُم يُصنفر هذا الزُجاج ويُلّمع .

طُــرق صناعة الزجــاج

1. **زجاج الصودا والحجر الجيري**: ويتكون من السيلكا " الرمل " بنسبة 72 ٪ ؛ وأكسيد الصوديوم 15 ٪ ؛ وأكسيد الكالسيوم 9 ٪ ؛ ومُقوِّمات أخرى 4٪ .

   استعمالاته : يُستعمل للزجاج المُسطح ؛ ومُعظم الأوعية ؛ ومصابيح الإضاءة الكهربائية ؛ وكثير من الأشياء الصناعية والفنية .
2. **زجاج الصودا والرصاص - الكريستال -**: وهو زُجاج لين ؛ وناعم ؛ وسهل الانصهار ؛ وتكلفته أكثر بكثير من زُجاج الصودا والحجر الجيري ؛ ويُصنع هذا الزُجاج عن طريق الاستعاضة بأكسيد الكالسيوم عن أكسيد الرصاص ؛ وفي كثير من الأحيان عن جُزء من السيلكا المُستعملة في زجاج الحجر الجيري ؛ ولزجاج الرصاص والصودا بعض الخواص البصرية القيمة ؛ مما جعله يُستعمل على نطاق واسع في زُجاج المناضد والأشياء والتُحف الفنية .
3. **زُجاج البوروسليكات (زجاج بايركس Pyrex)**: يُستخدم فيه أكسيد البورون ؛ وهو ذو مُعامل تمدد حراري مُنخفض ؛ كما أن درجة اللين له عالية .

   مُكوناته : 1 ـ السيليكا 81 ٪ . 2 ـ أكسيد البورون 12٪ . 3 ـ أكاسيد قلوية 5٪ . 4 ـ ألومينا 2٪ .

وتبلغ مُقاومة هذا الزجاج للصدمات الحرارية ثلاثة أضعاف زُجاج الصودا والحجر الجيري.

استعمالاته: تُصنع منه أوعية المُختبرات؛ وهو ممتاز في الاستعمالات الكهربائية؛ وهذا الزجاج يُمكِّن من إنتاج أوعية الخُبز؛ وخطوط الأنابيب الزجاجية.

4. زجاج السيلكا المُنصهر:

مُكوناته: يتكوّن كُليًّا من السيلكا؛ ولهذا الزُجاج مقاومة عالية للصدمات الحرارية؛ كما يُمكن تسخينه إلى درجة حرارة عالية؛ ثُم يدخل في ماء بارد كالثلج دون أن يتصدع؛ وهو عالي التكلفة؛ وذلك لأن درجات الحرارة المُرتفعة إلى درجة استثنائية يجب أن تستمر أثناء إنتاجه.

استعمالاته: يُستعمل في مُعدات المعامل؛ والألياف البصرية.

5. زجاج 96٪ سيلكا:

مُكوناته: يتكون هذا الزُجاج من خليط خاص للبوروسيلكا بعد أن يُصنع بمسامٍ عن طريق مُعالجة كيميائية؛ وتنكمش المسام عندما يُسخن الزُجاج تاركة سطحًا شفافًا ناعمًا؛ وهذا النوع من الزجاج يُقاوم الحرارة تمامًا كما يفعل زُجاج السيلكا المنصهر تقريبًا؛ ولكنه أقل تكلفة في إنتاجه.

طرائف عن الزجاج

لنظافة زجاج النوافذ

لتنظيف زُجاج النوافذ من الخارج يجب أن تكون حركة المساحة رأسيًّا؛ ومن الداخل أفقيًّا؛ وبهذه الطريقة يُمكن معرفة أي جانب يتطلب المزيد من النظافة؛ ولتلميع الأكواب والأواني الزجاجية تُغسل بماء فاتر مذاب فيه ملح رطب وتشطف جيدًا ولا تجفف بل تترك تجف طبيعيًا أما أكواب الكريستال فتشطف بماء فاتر مضاف له قطرات من الكحول الأبيض وتترك حتى تجف طبيعيًّا.

التصاق غطاء زجاجة طلاء الأظافر

حتى لا يلتصق غطاء زُجاجة طلاء الأظافر بعنق الزجاجة بعد الاستعمال . . . كما يتم دهن الغطاء من الداخل عند فتحها أول مرة بطبقة خفيفة من مادة الفازلين .

العب بالرجال الورق

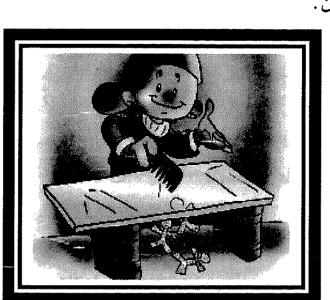
لكي تصنع رجالاً من الورق وتلعب بهم اتبع الخطوات التالية : ـ



أولاً : احضر جريدة قديمة ؛ وقصها علي هيئة رجال صغيرة ؛ وبالكمية التي تُريدها .

ثانيًا : احضر عددًا من الكُتب ؛ ورصها علي هيئة عمودين بحيث يكونان مُتساويين في الطول ؛ واترك بينهما مساحة مُناسبة لوضع رجالك الورق فيها .

ثالثًا : ضع لوحًا زُجاجيًا فوق الكتابين .



رابعًا : أحضر مشطًا معتادًا ومشط به شعرك عدة مرات ؛ حتى تجعله ساخنًا نسبيًا ؛ ثُم قربه من اللوح الزُجاجي ؛ فتُلاحظ أن رجال الورق قد انجذبت ناحية المشط ؛ وكُلما حركت المشط تحرك رجال الورق خلفه وبنفس السرعة .



تفسير ذلك:

عندما تُمشط (تُدلك) شعرك

بالمشط عدة مرات فإنه يكتسب شُحنة كهربائية صغيرة تُسمي بالكهربية الاستاتيكية ؛ وهذه الشَحنة تجذب إليها الورق .

كيف ترسم صورة من صورة؟

كثيرًا ما تحتاج إلى أن تنقل صورة ؛ أو تكبر أو تُصغر رسمًا ؛ وقد تلجأ إلى العديد من التجارب والمحاولات التي قد تضر بك وبرسمك . . ولتوفير مجهودك إليك طريقة سهلة ومريحة ؛ لترسم صورة أو رسمًا ؛ ولتقوم بالتجربة اتبع التالي : ـ

أولاً: أحضر الرسم الذي تريد أن ترسمه .

ثانيًا : أحضر قطعة زجاج شفاف ؛ حجمها 25 × 20 ستيمترًا .

ثالثًا : أحضر ورقة بيضاء مناسبة لترسم عليها .

رابعًا : قرب المصباح من الرسم الذي تريد أن ترسمه ؛ ثم ثبت لوح الزجاج في وضع رأسي . ضع خلفه الورقة البيضاء التي تريد أن ترسم عليها .

خامسًا : حرك لوح الزجاج وهو مثبت من قاعدته ؛ إما لأسفل وإما لأعلى ؛ حتى تحصل على صورة مطابقة للرسم على صفحتك .

سادسًا : استخدم قلمك وامش به على حدود الصورة ؛ تحصل على صورة طبق الأصل للرسم الأول المطلوب رسمه . . .

ولتحصل على معرض جميل وبديع ؛ ضع أكثر من صورة أو رسم وكرر العمل السابق .

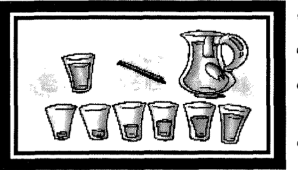
تفسير ذلك:

تعكس الإضاءة الساقطة على الرسم الأول صورته على المرآة التي تعكسها بدورها لأسفل ؛ وذلك بسبب انكسار الشعاع الداخل إليها ؛ واختلاف مادتها ؛ فتنعكس صورة الرسم على الصفحة البيضاء .

اصنع آلتك الموسيقية بنفسك

تستطيع أن تحصل على آله موسيقية بسيطة ورائعة جداً باتباعك الآتي :

أولاً : أحضر عدداً من الأكواب الزُجاجية المُتشابهة في الحجم.



ثانيا : ضع بكُل كوب كمية من الماء بحيث كُل كُوب عن الأخر ؛ وذلك بأن تملأ إحداها حتى نهايته ؛ ثُم املأ الثاني بحيث يكون الماء فيه أقل من الأول ؛ واتبع ما سبق مع كُل الأكواب بحيث يكون ارتفاع الماء بكُل الأكواب يتدرج من أعلى لأسفل.

ثالثا : استخدم قلمك الرصاص ؛ واضرب على كُل كُوب ضربة قوية ؛ فتجد أن لكُل كُوب نغمةً مُختلفةً عن الآخر ؛ وحاول أن تُزيد أو تُنقص من كمية الماء بكُل كُوب ؛ حتى تحصل على النغمة المطلوبة ؛ وكذلك حتى تحصل على سُلم موسيقى تستطيع أن تعزف عليه أجمل الألحان.

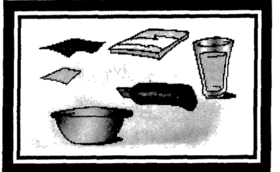


تفسير ذلك:

اختلاف النغمات في كُل كُوب له تفسير بسيط ؛ وهو عند ضرب الكوب بقلم الرصاص تحدث ذبذبات للهواء الموجود أعلى الماء في الكوب ؛ وتختلف هذه الذبذبات من كُوب لآخر حسب كمية الماء الموجودة فيه ؛ وتجد ذلك واضحًا عندما تُغير كمية الماء الموجودة في الكوب فتختلف النغمة مع كُل تغيير.

العب مع قوس قُزح

يتكون قوس قُزح من سبعة ألوان جميلة تُعطي منظرًا بـديعًا للسماء ؛ ولكـن أتـدري أنك تستطيع أن تحصل على قوس قُزح خاص بك؟ ! ولتحصل على قوس قُـزح خـاص بك اتبع التعليمات التالية : ـ



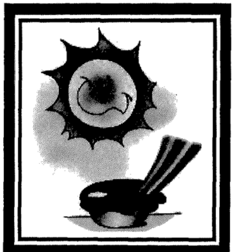
أولاً : أحضر إناءً كبيرًا ؛ ومرآة ؛ وورقـة سوداء ؛ وكمية مُناسبة من الماء .

ثانيًا : ضع المـرآة في قـاع الإنـاء وجهها العاكس للخارج .

ثالثًا : صُب المـاء في داخـل الإنـاء حتـى تَغْمُرَ المياه المرآة .

رابعًا : غطِّ الإناء بقطعة الورق السوداء ؛ وثبتها في موضعها فوق الإناء برباط مطّاطي ؛ أو بشريط لاصق .

خامسًا : حرّك الإناء لمكان قريب من نافذة يـدخل شُـعاع الـشمس منهـا ؛ أو أيّ مكـان يسمح لشُعاع الشمس بالدخول .



سادسًا : باسـتخدام المـوس أو القاطعـة اثقـب الورقة السوداء ثَقبًا دائريًـا كـبيرًا عنـد أحـد طرفي الورقة ؛ ثُم اتجه للطـرف المُقابـل لهـذا الثَّقْب ؛ واصنع شقًا طوليًّا صغيرًا .

سابعًا : ضع فوق الثَّقب الدائري ورقة شفاف .

ثامنًا : قرب الشق الطولي من الـشمس ستجد أن ألوان قُوس قُزح تخـرج مـن الـدائرة الـتي فوقها الشفاف بعـد فـترة ؛ وتجـد أن ألوانهـا جميلة وبديعة .

مم يتركب عود الثقاب

كـان رأس عـود الثقـاب يُـصنع قـديمًا مـن الكبريـت ؛ ولكـن الكبريـت كـان سريع الاشتعال حتى بدون احتكاك ؛ وكان يُسبب مشاكل كبيرة ؛ ومـن الخطـأ إطـلاق

اسم كبريت علي عود الثقاب؛ وذلك لأن المادة المُسببة لاشتعال الكبريت الموجود بمنازلنا الآن هي الفوسفور؛ واستخدامه أصبح أكثر أمنًا؛ وفي البداية كانت تُغمس عيدان الثقاب في كبريت مصهور؛ ثُم يتم إشعاله باستخدام حجر الصوان؛ وفي عام 1812 م تم اختراع الكبريت الكيمائي حيث يُغطى العود بالكبريت؛ وفي طرفه يوجد خليط من كلورات البوتاسيوم والسُكر؛ وكان يشتعل بمُلامسته لحمض الكبريتيك؛ وفي عام 1827 م تم عمل العيدان التي تحتوي على الفوسفور وتشتعل بالاحتكاك بواسطة العالم **John Walker**؛ وحاليًا تُصنع عيدان الثقاب بالطريقة التالية: ـ

أولاً تُطلى إحدى نهايتي العود بمادة مُضادة للاحتراق؛ والنهاية الأخرى (الرأس) بالبرافين (مادة شمعية)؛ ويحتوي رأس العود على مادة مُؤكسدة مثل كلورات البوتاسيوم؛ ومادة سهلة التأكسد مثل الكبريت؛ وصبغة تُعطي اللون؛ وفي قمة رأس العود تُوضع كمية صغيرة جداً من (**phosphorus trisulfide**) ثالث كبريتيد الفسفور حيث تتحلل وتشتعل في درجة حرارة منخفضة؛ وبالتالي يشتعل البرافين ويستمر الاشتعال بسبب وجود المواد الكيميائية الأخرى؛ والكبريت الآمن مُصمم بحيث لا يشتعل إلا بالاحتكاك مع السطح الموجود في علبة الكبريت؛ وطرف الكبريت يحتوي على (**antimony trisulfide**) ثالث كبريتيد الأنتيمون؛ ومادة مؤكسدة؛ بينما سطح العلبة يحتوي على بودرة زجاجية وفوسفور أحمر؛ وعند ضرب العود بسطح العلبة فالحرارة الناتجة تُحوّل الفوسفور الأحمر إلى الفوسفور الأبيض الذي يشتعل مباشرة؛ وبالتالي يشتعل رأس العود.

الألمونيوم ذلك العنصر السحري

الألمونيوم أكثر الفلزات وفرة في الأرض؛ ويوجد في أنواع الصخور المُختلفة؛ ولكن مُعظم الألمونيوم يُستخرج من البوكسيت؛ وكون الألمونيوم يتحد مع غيره من العناصر بسهولة فإن فصله كفلز نقي يتطلب قدراً كبيراً من الطاقة؛ فقبل أن يكتشف الكيميائيون طريقة رخيصة لاستخراجه؛ عام 1886 م كانت أسعاره تفوق أسعار الذهب والفضة بكثير.

ونظرًا لخصائصة المُتميزة فإنه يُستخدم اليوم في مُختلف الصناعات من الأواني المنزلية إلى الكابلات الكهربائية؛ وأجزاء السيارات والطائرات.

واكتشف الألمونيوم عام 1825؛ وظل حتى نهاية القرن التاسع عشر شيئًا غريبًا غاليًا؛ يُستخدم لصناعة الحُلي فقط. وقد يبدو هذا الأمر غريبًا؛ وذلك لأن نسبة توافره في القشرة الأرضية 8.8٪؛ وهذا يدلنا على أن الألمونيوم عُنصر مُتوافر في القشرة الأرضية؛ وفي الواقع فإنه أكثر الفلزات توافرًا؛ إذ يدخل في تكوين مُعظم أنواع الصخور والطمي على شكل سليكات منها فلسبار KalSi3O2 وكاولين؛ ويوجد أيضًا على شكل بوكسيت؛ وهو ألومينا مائية؛ ومن هذا الأخير يُستخلص الألمونيوم صناعيًا.

ومنذ أوائل أيام اكتشافه؛ عرف الألمونيوم خواصً مثاليةً لكثير من أوجه الاستعمال؛ لكنه لم يكن مُمكنًا إيجاد طريقة للحصول عليه من خاماته؛ وقد حاول الكثيرون؛ ومنهم سير همفري دافي، الحصول عليه بالتحليل الكهربائي؛ ولكن هذه المُحاولات باءت بالفشل؛ وحتى عام 1866 كان الألمونيوم يُحضَّر باختزال الأوكسيجين بالصوديوم؛ ونظرًا لارتفاع تكاليف الصوديوم نفسه وخطورة استخدامه؛ فأسعار الألمونيوم ظلت عالية. والخام الرئيسي للألمونيوم هو الألو منيا؛ وهو أكسيد أمفوتيري يذوب في الحوامض أو في القواعد؛ لكن التحليل الكهربائي للمحاليل المائية الناتجة يُعطي الهيدروجين على القُطب السالب؛ والأوكسيجين على القُطب الموجب؛ أي أن العملية تؤدي لتحليل الماء. ومن الواضح أنه للحصول على الألمونيوم يجب تحليل الأوكسيد النقي المصهور؛ فإذا عرفنا أن هذا الأوكسيد ينصهر على درجة 2050 م أدركنا صعوبة ذلك من الناحية العملية؛ وذلك أن العملية تتطلب كميات كبيرة من الوقود؛ كما أن المواد اللازمة لتحقيق ذلك محدودة ومُكلفة (الفولاذ ينصهر تحت 2000م؛ وفي عام **1886** م توصل شابان هما بول هيرولت الفرنسي وشارل هول الأميركي؛ دون اتصال بينهما؛ إلى الحل الذي يُمكن في إذابة الألو منيا في إحدى خامات الألمونيوم التي تنصهر على درجة أقل؛ وهو كريوليت؛ وينصهر الكريوليت عند درجة 1000 م؛ كما أنه أيوني؛ ولذلك فمخلوطٍ مصهورٍ منه ومن البوكسيت يتحلل كهربائيًا ويُعطي الألمونيوم.

يستخدم وعاء من الحديد الصُلب المُبطن بالجرافيت قُطبًا سالبًا ؛ بينما يكون القطب الموجب من قضبان كبيرة من الجرافيت تتدلى ؛ ويتكون الألمونيوم النقي على القطب السالب ؛ ويهبط إلى القعر ؛ ويُسحب من مخرج خاص ؛ وقد أدى اكتشاف هذه الطريقة إلى تحويل الألمونيوم إلى مادة متوافرة ؛ وأدى إلى هبوط سعره من 12 دولارًا إلى 25 سنتًا لكل باوند.

وللألمونيوم خواص كثيرة جذابة ؛ فهو رخيص ؛ ومتوافر ؛ ومقاوم للتآكل ؛ ومظهره جميل ؛ كما أن كثافته مُنخفضة ؛ وتوصيله الكهربائي عال ؛ وإذا سُبك مع كميات قليلة من النحاس أو فلزات أخرى اكتسب متانة تجعله مُنافسًا لّلفولاذ ؛ ولذلك فالألمنيوم حل محل الفولاذ والنحاس والخشب في استعمالات كثيرة ؛ ابتداءً من أسلاك توصيل الكهرباء إلى علب المشروبات ؛ ونستدل على مدى استخدامه من إدراكنا أن الولايات المتحدة تُنتج منه سنويًّا ثلاثة ملايين طن ؛ ولا شك أن إنتاجه عال في العالم بوجه عام حيث إن الألمونيوم يدخل في كُل صناعة رئيسية تقريبًا ؛ وزيادة مستوى إنتاجه في بلد ما يُعتبر مُؤشرًا على زيادة اقتصاد هذا البلد.

كيفية تنظيف الألمونيوم

يكتسب الألمونيوم بمرور الوقت لونًا أسودَ، وحتى يتم إزالة هذا اللون غير المُحبب يتم غسيله بالماء المُضاف إليه عصير الليمون أو الخل ؛ ثُم دعكها بورقة فويل مكرمشة، ثُم إعادة شطفها مرة أخرى بالماء والصابون.

الأواني الألمونيوم

تؤثر الأواني الألمونيوم بشكل قاطع على الأطعمة وتتفاعل مع بعض أنواعها، لذا ينصح بحفظ الطعام في الثلاجة في أواني زُجاجية أو ستانلس ستيل أو المُصنعة من الفخار ؛ أو تلك المطلية بالميناء.

لتنظيف ألواح تقطيع الطعام الخشبية والمعدنية

يجب عدم تقطيع أنواع مختلفة من الطيور واللحوم على لوح التقطيع حتى لا ينتقل مرض السالمونيلا للحم أو السمك الجديد؛ وقبل التقطيع عليه يجب غسله جيداً بالماء الدافئ والصابون؛ كما يجب تطهيرها بالسوائل المُطهّرة.

صناعة الجلود بلعاب الإنسان

الجلود مادة متينة ومرنة تصنع من جلود الحيوانات؛ وتعد الماشية المصدر الرئيسي للجلود بينما تمثل جلود الغزال والماعز والغنم مصدراً آخر مهمًّا للجلود؛ وهي ذات استخدام واسع وتصنع بعض الجلود المدبوغة المميزة من جلود التماسيح وسمك القرش والثعابين؛ وتسمى عملية تحويل جلد الحيوان الحي إلى مُنتج مُفيد بالدباغة؛ وتُستخدم الجلود المدبوغة في صناعه الأحذية ذات الرقبة والأحزمة والقفازات والمعاطف والقبعات والقمصان والبنطلونات والجونلات وحقائب اليد؛ هذا بالإضافة إلى مُنتجات أخرى عديدة؛ ويُصنع الجسم الخارجي لكرات اليد وكرات السلة والكريكيت من الجلد المدبوغ؛ كما تُستخدم بعض الصناعات السيور المُتحركة المصنوعة من الجلد المدبوغ وتعتمد العربات والحافلات على حوامل محمية بطبقة من الجلد؛ كما يتميز الجلد المدبوغ بمُقاومته العالية ودرجة تحمله الكبيرة؛ ويُمكن تصنيع الجلد المدبوغ ليُصبح مرنًا؛ والجلود المدبوغة بعضها سميك وثقيل؛ وبعضها الآخر رقيق.

وفي أحدث طريقة تكنولوجية في مجال دباغة الجلود؛ يعمل العلماء في الهند على استخدام المُحفزات البيولوجية الموجودة في لُعاب الإنسان لمُعالجة جلود الحيوانات ودباغتها؛ وقال الباحثون إن عمليات صناعة الجلود الحالية تتمثل أولاً في سلخ جلود الحيوانات ثُم تنظيفها من الشعر وتنعيم أليافها بطمرها في محاليل دباغة كيميائية كأوكسيد الكالسيوم وكبريتيد الصوديوم الذي يُطلق غازات ذاتَ رائحة كريهة ويترك آثاراً سُمِّية؛ أما الطريقة الجديدة فتُقلل التلوث البيئي النّاتج عن تقّنيات الدباغة الكيميائية بحوالي النصف.

وتتمثل التقنية الحديثة التي طورها الباحثون في معهد بحوث الجلد المركزي في شيناي؛ باستبدال المحاليل الكيميائية التي تُستخدم في عملية التنعيم بالأنزيمات

البيولوجية؛ حيث يتم نزع المزيج البروتيني والكربوهيدراتي الذي يُسمى "بروتيوجلايكان" من الجلد لترك شبكة نظيفة من ألياف بروتين الكولاجين المُتشابكة.

واستخدم الخُبراء الهنود أنزيمات الأميليز المُشابهة لتلك الموجودة في لُعاب الإنسان؛ التي تحول الكربوهيدرات إلى مُكوناتها الأولية من السُكريات الأحادية؛ لتحطيم مزيج بروتيوجلايكان بنفس فعالية المحاليل الكيميائية؛ ثُم إكمال عمليات المُعالجة التقليدية بطمرها في محاليل دبغ نباتية لمنع تعفنها؛ مُشيرين إلى أن الجلود المُعالجة بهذه الطريقة تبدو كتلك المُعالجة بالطريقة التقليدية حتى تحت المجهر.

وأشار العُلماء في مجلة الطبيعة العلمية إلى أن دباغة الجلود بالأنزيمات تُقلل نسبة التلوث البيئي إلى النصف؛ وتُقلل كمية الفضلات الصلبة الناتجة عن عمليات إزالة الشعر وفصل الألياف بحوالي 95 في المائة.

مُركبات كيميائية تستخدم كعلاج شائع للإنسان

1 ـ **النشادر**: ـ وهو مُسكن للأعصاب؛ ومُنعم للجلد؛ ومُطهر ومُزيل لكافه الروائح؛ وذلك بإضافه 20 جرام منه إلى 2 لتر ماء.

2 ـ **الفحم الطبيعي وكلوريد الصوديوم المطحونان**: ـ يُستخدمان كعلاج لتبييض الأسنان؛ وذلك بفركهما بالأسنان مرتين يومياً.

3 ـ **بيكربونات الصوديوم**: ـ يُستخدم **كعلاج** للدغ النحل الأنثى؛ وذلك لأنها تتميز بتأثير حامضي.

4 ـ **الخل أو عصير الليمون**: ـ يُستخدم كعلاج لدبور النحل؛ وذلك لأنه يتميز بتأثير قلوي.

5 ـ **محلول الملح والخل المُخفف**: يُستخدم لتطهير الأسنان وتقويتها واللثة.

6 ـ **الملح له عدة أدوار في المطبخ وهي كما يلي**: ـ

- يُساعد على إزالة العجينة المُلتصقة على الألواح أو باليد.
- يُوضع على ماء سلق البيض لمنع البيض من التشقق.
- لإزالة رائحة الثوم والبصل من اليدين وذلك بفركهما به.
- لإطفاء الزيت المُشتعل.

7- **للتخلص من بُقع الحبر**: عليك باستخدام عصير الليمون أو خل أو زيت الـذُره حتى تختفي ؛ ثُم تُغسل.

8- **الكثير من التفاعلات الكيميائية**: تحدث أثناء طهي الطعام والكثير من تلك التفاعلات تؤدي لحدوث (التسمم الغذائي) كطريقه حفظ المادة الغذائية ؛ ونوع الأوعية التي يُحفظ بها.

9- **الكيمياء الحيوية في جسم الإنسان**: يحدث الكثير من التفاعلات الكيميائيه الحيوية (الإنزيمات).

عُنصر الكربون (C) ذلك العُنصر المُحترق

يعتبر الكربون من أهم العناصر الكيميائية في الطبيعة ؛ وهو عُنصر عضوي لا تستغني عنه المعمورة لإبقائها مدى الوجود؛ فهو يدخل في تركيب العديد من المُركبات والكائنات الحية ؛ وهو عُنصر لا يوجد فقط في الطبيعة ؛ وانما في المجرات والنجوم أيضًا ؛ ويوجد له عدة أشكال تختلف من شكل لآخر ؛ وله خواص تُميزه عن بقية العناصر ؛ وهو لا يتفاعل مع جميع العناصر والمُركبات وإنما عناصر ومُركبات مُحددة ؛ ويحدث هذا التفاعل في الظروف المُناسبة ؛ ويُستخدم الكربون في حياتنا اليومية ؛ ولكن بعد أن تجرى له عدة عمليات لتحويله الى عُنصر يُستفاد منه في جميع الاستخدامات.

وجوده في الطبيعة وتاريخه:-

تم اكتشاف عُنصر الكربون مُنذ ما قبل التاريخ ؛ ويرجع أصل كلمة كربون إلى " Carbo " إلى اللغة اللاتينيه وتعني فحم؛ ويُعرف الكربون بملك العناصر ؛ والكربون هو قاعدة الحياة ؛ فهو عُنصر أساسي في مُعظم المُركبات والجزيئات العضوية ؛ فهو العُنصر الرئيسي في الفحم والنفط ؛ وعدد مُركباته المعروفة يفوق المليون مُركب ؛ كما أن جسم الإنسان يحتوي على حوالي 16 كيلو جرام من الكربون مُختلفة الأشكال.

كما يُوجد الكربون في كوكب الأرض على شكل هيدروكربونات مثل (غاز الميثان والنفط والفحم) هذا بالإضافة إلى وجوده على شكل حجر الكلس وهو خام الدلوميت (dolomite). ولا يوجد الكربون في الأرض فقط وإنما يوجد كذلك بوفرة في النجوم والمذنبات وفي جو أكثر الكواكب ؛ بينما الرصاص الأسود يُوجد في الطبيعة في الصخور وأيضًا يوجد داخل النيازك الحديدية؛ والألماس يوجد في جنوب أفريقيا وروسيا وأمريكا الجنوبية على شكل بلورات صغيرة وأيضا اكتشف مجهريًا في بلورات النيازك.

أشكال الكربون:

يُوجد الكربون في الطبيعة على ثلاثة أشكال هي كما يلي: ـ

1 ـ رصاص أسود (جرافيت).

2 ـ ماس في كربون (يدخل في صناعة الحجر الكريم المعروف بالألماس).

3 ـ ليس له شكل محدد أو لا شكلي.

الجرافيت مُركب طري جداً وأملس؛ بينما الألماس مُركب صلب؛ ويعود ذلك إلى الطريقة التي تتكون بها الروابط بين ذرات الكربون؛ ففي الجرافيت يكون لكُل ذرة كربون أربعة جيران أكثر قُربًا؛ بينما في الألماس يُوجد ثلاث ذرات لكُل ذرة كربون؛ ولذلك تكون ذرات الشبكة صارمة لا تتحرك؛ وهذا يُفسر سبب ارتفاع درجة الانصهار بالنسبة للألماس؛ وهُناك صورة ثالثة للكربون ولكنه لا شكلي؛ وقد اكتشف حديثًا ويتكون من60 ذرة كربون.

خواص الكربون: ـ

لذرات الكربون مقدرة على الارتباط ببعضها البعض إلى مدى غير محدود على شكل سلاسل مُستقيمة أو مُتفرعة أو حلقية؛ كما أن ذرة الكربون لديها المقدرة على الارتباط مع العناصر الأخرى؛ وتُكوّن أشكالاً بنائية مُختلفة من المُركبات، ولذلك مُركبات الكربون تفوق المليون مُركب؛ كما أن هذا العدد يزداد في كُل عام بعشرات الألوف من المُركبات عن طريق الحصول عليها من المصادر الطبيعية أو عن طريق تحضيرها في المُختبر.

تفاعلاته: ـ

عند درجة حرارة الغرفة يكون الكربون خاملاً إلى حدٍّ ما؛ ولكنّه يتفاعل عند درجة حرارة أعلى مع عناصر عديدة كما يلي ـ

1 ـ يتفاعل الكربون في الهواء أو يحترق في الهواء فيتفاعل مع الأكسيجين ليُعطي غاز أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون.

2 ـ لا يتفاعل الكربون مع الماء في الظروف الطبيعية ولكن تحت ظروف خاصة يتفاعل لإنتاج ما يُعرف بغاز التصنيع وهو خليط من غاز الهيدروجين وغاز أول أكسيد الكربون.

3ـ كما يتفاعل مع غاز الهيدروجين مُنتجًا غاز اسيتلين الإيثاين.

4ـ يتفاعل الكربون أيضًا مع الهالوجينات كتفاعل الفلورين مع الرصاص الأسود.

5ـ ويتّحد الكربون مع السيلكون مكونًا (كربيد السيليكون) (الكاربورندم) وهو مادة صُلْبة وقاسية؛ وتُستخدم كمادة شاحذة.

استخدامات الكربون:

جسم الإنسان يحتوي على نسبة من عُنصر الكربون تُقدر بحوالي 16 كيلو جرام؛ وهي بأشكال مُختلفة؛ والكربون مُهمٌ أيضًا بيئيًا كغاز ثاني أكسيد الكربون فتحتاجه النباتات في عملية البناء الضوئي كما يُوجد الكربون في الغاز الطبيعي والنفط والفحم المحروق؛ وقد تتحول قطعة كبيرة من الكربون بعد وقت طويل ودرجة حرارة عالية جدًا إلى بلورة ماس نتيجة تقارب الذرات من بعضها.

وعندما تذهب أنت وعائلتك للشواء ستعرف أن المُكون الرئيسي للفحم هو الكربون؛ فمُركبات الكربون تختزن الكثير من الطاقة وهي جيدة التمسك بالحرارة؛ ولذا فهو مستعمل كفحم؛ وإذا ألقيت نظرة على قلمك الرصاص ستجد أن المادة السوداء التي تكتب في القلم تُصنع من الكربون؛ وهو نوع خاص من الكربون يُدعى بالرصاص الأسود أو الجرافيت.

وعندما تمر أمام بنزين لا بد أن تتذكر أن للكربون الجُزء الأكثر أهمية في الجازولين؛ ولا تنسَ أن كُل شيء بلاستيكي يتكون من عدد من ذرات الكربون نتيجة لعملية البلمرة؛ فالأدوات البلاستيكية تُصنع من مُشتقات النفط الذي يتكون من ذرات الكربون؛ وأيضًا للكربون قُدرة على تكوين السلاسل التي لا غنى عنها في صناعة المُنتجات البتروكيميائية مثل البنزين والنايلون والعطور والبلاستيك وغيرها من اللدائن المُختلفة.

ويُستعمل العُنصر نفسه ككوك في الفولاذ بحيث يتم على سطحه تحويل أكسيد الحديديك الثلاثي إلى الحديد؛ وأيضًا يُستخدم كخام في الطباعة؛ وكفحم لتصفية السكر.

وقد تم في عام 1991م إنتاج الكربون في المُختبر حيث تم تبخير رصاص الكربون الأسود عند درجة حرارة عالية بقوس من الكهرباء تحت الجو الخامل؛ واليوم أصبح حقل نمو ليف الكربون حقل تجاري حيوي وهو طليعة التقدم التقني حاليًا.

صناعة الصابون (تاريخ طويل من العطاء)

يرجع استخدام العديد من مواد الصابون والمُنظفات إلى العصور السحيقة؛ ففي القرن الأول الميلادي تعرض المؤرخ الروماني بلايني الكبير لوصف أنواع مُختلفة من الصابون الذي يحتوي على أصباغ؛ وقد كانت النساء تستعمله في تنظيف شعورهن وإضفاء ألوان براقة عليه؛ وقد عرف المسلمون الصابون مُنذ القرن الأول الهجري / السابع الميلادي وأدخلوا عليه تطويرات عديدة، كما تعددت أنواعه واستخداماته في تنظيف الثياب، وغسل الأواني، والاستحمام؛ إذ كان الصابون مادة أساسية في الحمامات العامة التي انتشرت عبر أرجاء الدولة الإسلامية. وقد ساهم عُلماء الكيمياء على تحسين نوعيات الصابون بشكل كبير، ففي القرن الثامن الهجري / الرابع عشر الميلادي جاء على لسان الجلدكي في كتابه رتبة الحكيم: "الصابون مصنوع من بعض المياه الحادة المُتخذة من القلي والجير، والماء الحاد يهرئ الثوب، فاحتالوا على ذلك بأن مزجوا الماء الحاد بالدهن الذي هو الزيت، وعقدوا منه الصابون الذي يُنقي الثوب ويدفع ضرر الماء الحاد عن الثوب وعن الأيدي".

وقد كانت صناعة الصابون من الأمور الشائعة في إسبانيا وإيطاليا أثناء القرن الثامن الميلادي. ؛ وبحلول القرن الثالث عشر، عندما انتقلت صناعة الصابون من إيطاليا إلى فرنسا، كان الصابون يُصنع من شحوم الماعز بينما كان يتم الحصول على القلويات من شجر الزان.

وبعد التجربة، توصل الفرنسيون إلى وسيلة لصناعة الصابون من زيت الزيتون بدلاً من دهون الحيوانات؛ وبحلول عام 905 هـ / 1500 م، أدخلوا هذا الاختراع إلى انجلترا. وقد نمت هذه الصناعة في إنجلترا نمواً سريعًا؛ وفي عام 1031هـ / 1622 م، منح الملك جيمس الأول امتيازات خاصة لها. وفي عام 1197هـ / 1783 قام الكيميائي السويدي كارل ويلهيلم شيل مصادفة بتقليد التفاعل المذكور أدناه والمُستخدم

حاليًا في صناعة الصابون حيث تفاعل زيت الزيتون المغلي مع أكسيد الرصاص فنتج عن ذلك مادة ذات رائحة جميلة أطلق عليها إيسوس؛ وتُعرف حاليًا باسم الجليسرين.

وهذا الاكتشاف الذي توصل إليه شيل جعل الكيميائي الفرنسي ميشيل أوجين شيفرول (1786ـ 1889م) يفحص الطبيعة الكيميائية للدهون والزيوت المُستخدمة في صناعة الصابون، و قد اكتشف شيفرول أخيراً في عام 1238هـ / 1823 م أن الدهون البسيطة لا تتفاعل مع القلويات لتكوين الصابون؛ ولكنها تتحلل أولاً لتكوين أحماض دهنية وجليسرين؛ وفي الوقت ذاته، حدثت ثورة في صناعة الصابون عام 1205هـ / 1791 م عندما توصل الكيميائي الفرنسي نيكولاس ليبلانك 1155هـ 1742م إلى طريقة للحصول على كربونات الصوديوم أو الصودا من الملح العادي. وفي المُستعمرات الأمريكية الأولى، كان الصابون يُصنع من دهون الحيوانات المُذابة وكان ذلك يتم في المنازل فقط؛ ولكن بحلول عام 1111هـ / 1700م. كان مصدر الدخل الرئيسي للعديد من المناطق يتأتى من تصدير الدهون والمكونات المُستخدمة في صناعة الصابون.

صناعة الصابون حديثًا

الزيوت والدهون المُستخدمة عبارة عن مُركبات للجليسرين وحمض دهني مثل الحامض النخيلي أو الحامض الإستياري. وعندما تُعالج هذه المُركبات بسائل قلوي مُذاب مثل هيدروكسيد الصوديوم في عملية يُطلق عليها التصبن، فإنها تتحلل مُكونة الجليسرين وملح صوديوم الحمض الدهني؛ وعلى سبيل المثال، فإن حمض البلمتين الذي يُعتبر الملح العضوي للجليسرين؛ والحمض النخيلي ينتج بلميتات الصوديوم والجليسرين عند التصبن؛ ويتم الحصول على الأحماض الدهنية اللازمة لصناعة الصابون من الشحوم والدهون وزيت السمك والزيوت النباتية مثل زيت جوز الهند وزيت الزيتون وزيت النخيل وزيت فول الصويا وزيت الذرة.

أما الصابون الصلب فيُصنع من الزيوت والدهون التي تحتوي على نسبة عالية من الأحماض المُشبعة التي تتصبن مع هيدروكسيد الصوديوم. أما الصابون اللين فهو عبارة عن صابون شبه سائل يُصنع من زيت بذر الكتان؛ وزيت بذر القطن؛ وزيت السمك؛ والتي تتصبن مع هيدروكسيد البوتاسيوم؛ وبالنسبة للشحوم التي تُستخدم في صناعة

الصابون فتندرج من أرخص الأنواع؛ وتُستخدم في صناعة الأنواع الرخيصة من الصابون؛ وأفضل الأنواع المأخوذة من الشحوم؛ والتي تُستخدم في صناعة صابون التواليت الفاخر؛ وتُنتج الشحوم وحدها صابونًا صُلْبًا جداً بحيث أنه غير قابل للذوبان ليُعطي رغوة كافية؛ ومن ثم فإنه يُخْلط عادة بزيت جوز الهند.

أما زيت جوز الهند وحده فيُنتج صابونًا صُلْبًا غير قابل للذوبان بحيث إنه لا يُستخدم في المياه العذبة، لكنه يرغي في المياه المالحة؛ وبالتالي يُستخدم كصابون بحري؛ ويحتوي الصابون الشفاف عادة على زيت خروع وزيت جوز هند عالي الجودة وشحوم؛ أما صابون التواليت الفاخر فيُصنع من زيت زيتون عالي الجودة؛ ويعرف باسم الصابون القشتالي. وبالنسبة لصابون الحلاقة، فهو صابون لين يحتوي على بوتاسيوم وصوديوم؛ وكذا الحمض الإستياري الذي يُعطي رغوة دائمة؛ أما كريم الحلاقة فهو عبارة عن معجون يحتوي على خليط من صابون الحلاقة وزيت جوز الهند.

والتصبن هو تفاعل تفكك الايستر في وسط قاعدي (غليان الايستر مع المحلول المائي لهيدروكسسيد الصوديوم لفترة من الزمن مع مُراعاة عدم تبخر أي مادة من وعاء التفاعل)؛ والمكون الأكبر للزيوت والدهون هو مادة الترايجليسرايد.

صناعة صابون الفينول

المكونات: -

1- زيت جوز هند 10 أجزاء.

2- محلول صودا كاوية.

3- فينول 0.5 جزء.

ويُضاف الفينول بعد إتمام عملية التصبن بالترتيب السابق

صناعة صابون الكبريت

المكونات: -

1- زيت جوز هند 10 أجزاء.

2- محلول صودا كاوية.

3- زهر الكبريت 2 جزء.

صناعة صابون كبريت قطراني

المكونات: ـ

1 ـ زيت جوز هند 10 أجزاء .

2 ـ قطران فحم 2 جزء .

3 ـ محلول صودا كاوية .

4 ـ زهر الكبريت 2 جزء .

في البداية نصهر جوز الهند والقطران معًا ؛ وبعد أن يبرد المزيج نصبنه بالصودا الكاوية ؛ وبعد إتمام التصبن نُضيف الكبريت مع التحريك المُستمر .

صناعة صابون يودي

المكونات: ـ

1 ـ زيت جوز هند 10 أجزاء .

2 ـ محلول صودا كاوية .

3 ـ يوديد بوتاسيوم 1.5 جزء .

4 ـ ماء 2 جزء حجمًا تبعًا لوحدة الوزن (سم / جم) .

في البداية نُضيف يوديد البوتاسيوم مُنحلاً في الماء مع التحريك المُستمر بعد تصبن الزيت بالقلوي .

صناعة صابون لغسيل الملابس القطنية

المكونات: ـ

1 ـ شحم حيواني 111 جزء .

2 ـ محلول الصودا الكاوية 38 جزء .

3 ـ ماء 498 جزء .

في البداية نصهر الشحم ونُضيف الصودا الكاوية ؛ ونغلي لخمس ساعات ؛ ثُم يُضاف الماء .

صناعة بودرة صابون

المكونات: ـ

1 ـ كبريتات الماغنسيوم 1 جزء.

2 ـ سليكات صوديوم (كثافة 1.3 10 أجزاء).

3 ـ كربونات صوديوم لا مائية 50 جزء.

4 ـ عجينة صابون 50 جزء.

5 ـ بربورات صوديوم 9.5 جزء.

6 ـ نحل كبريتات الماغنسيوم مع محلول سليكات الصوديوم مع كربونات الصوديوم؛ وتُمزج جيداً مع عجينة الصابون مع التسخين حتى تتجانس؛ ثُم تبرد إلى 50 درجة مئوية؛ وتُضاف بربورات الصوديوم إلى المزيج؛ ثُم يُطحن وتُصنع البودرة.

صابون سائل للاستخدام في المكاتب

المكونات: ـ

1 ـ زيت جوز هند 126 جزء.

2 ـ محلول هيدروكسيد بوتاسيوم (كثافة 1.36) 90 جزء.

3 ـ جلسرين 17 جزء.

4 ـ ماء 560 جزء.

5 ـ مُعطر كمية كافية.

صناعة مُنظف للقبعات المصنوعة من القش

المكونات: ـ

أجزاء متساوية من حمض الطرطير والكبريت؛ وتُؤخذ ملعقة من هذا المزيج وتحل في الماء؛ وتُغسل القبعة بهذا المحلول؛ ثُم يُنفض الماء؛ وتُترك لتجف في الشمس.

صناعة سائل لتبييض آثار الدخان في المطابخ

المكونات: -

يتكون من بيسلفيت صوديوم 5 ٪ + ماء 95 ٪.

الاختلاف بين أنواع الصابون المتعددة

هُناك أنواع مُختلفة من الصابون نستخدمها في حياتنا اليومية مثل الصابون العادي، والصابون المعطر، وكذلك الصابون المطهر المضاد للجراثيم؛ فما هو الاختلاف بينها:

الفرق بين الصابون العادي والصابون المضاد للجراثيم:

الاختلاف الرئيسي في النوعين هو أن الصابون المُضاد للجراثيم يحتوي على مكونات خاصة لديها المقدرة في السيطرة على الجراثيم؛ فمثلاً عند الاغتسال بالصابون المضاد للجراثيم، فإن كمية صغيرة من المُكونات المضادة للجراثيم تتغلغل داخل الجلد فتخفض من مُستوى الجراثيم لفترة طويلة نوعًا ما؛ أما عند الاغتسال بالصابون المعتاد فهو يقوم بإزالة بعض الجراثيم مبدئيًا ولفترة بسيطة جدًا؛ ولكن هُناك كمية كبيرة من الجراثيم تبقى على الجلد؛ و من ثم تتكاثر وتنمو بعدد هائل جدًا.

وماذا عن الصابون المعطر.. هل بإمكانه القضاء على الجراثيم؟!

بالطبع لا؛ فالصابون المعطر هو عبارة عن مُنتج تجميلي مهمته فقط غسل الجسم وإعطاؤه رائحة مُميزة جدًا؛ وهذا النوع من الصابون قد يحتوي على المكونات التي تقتل الجراثيم ولكن في الغالب جدًا لا يحتوي عليها.

ملحوظة: -

الصابون يفقد فعاليته بالماء العسر (الماء الذي يحتوي على أيونات الكالسيوم؛ والماغنسيوم؛ والحديد)؛ وهذه الأيونات تتفاعل مع جزيئات الصابون مكونة راسبًا ليس له القدرة على التنظيف؛ والصابون الصناعية لديه خصائص أفضل من الصابون العادي لأنه يعمل جيداً في الماء العسر.

لتنظيف لمعان أدوات المائدة

يتم جمعها ونقعها قليلاً في إناء فيه ماء مُضاف إليه مبشور الصابون وقليلاً من النشادر ؛ ولتنظيف الفضيات المشغولة تغسل بماء دافئ وتنظف بفرشاة أسنان مغمسة بالنشادر والصابون وتوضع في نشارة الخشب الخشنة وتترك فيها إلى أن تجف وتفرك بقطعه ناعمة من الجلد .

عدم غسل الدماء بالماء الساخن

إذا أصبت بجرح أدى إلى اتساخ ملابسك فلا تقوم بغسل ملابسك بالماء الساخن ؛ لأن ذلك من شأنه أن يُساعد على تثبيت بقع الدم والأفضل غسلها بالماء البارد والصابون مع إضافة ماء التبييض (الكلور) إلى ماء الغسيل .

تُغسل الثلاجة مرة كُل 10 أيام بالماء والصابون ؛ وتُشطف بماء به كولونيا ؛ وتُجفف جيداً .

اصنع الصابون من بواقي الصابون

أولاً : أحضر كمية كبيرةً من بواقي الصابون من أي نوع ؛ وضع هذه البواقى في إناء مُناسب ؛ ثُم أضف إليها 5 ٪ جليسرين ؛ فإذا وضعت 100 جرام من بواقي الصابون فأضف إليها 5 جرامات جليسرين .



ثانيًا : ضع قليلاً من الماء مع قدر مُناسب من العطر .

ثالثـا : أحضر إناءً آخر واملأه بالماء وارفعه على النار ؛ ثُم احضر الإناء الأول وضـعه في داخل الإناء الثاني ؛ وقلـب الـصابون مـع الإضـافات الـتي وضـعتها حتـى يُصبِح كالمعجون.



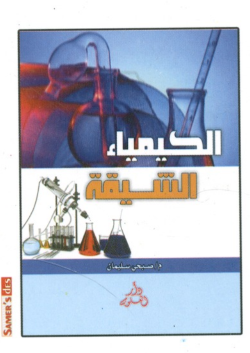
رابعًا : ارفع الإناء بمـا يحـوي عـن النـار ؛ وصُب محتوياته في قوالب بلاستيكية أو حديدية مُناسبة ؛ وذلك حتـى تحـصل علـى شـكل الـصابون المـألوف الـذي اعتدنا عليه.

خامسًا : انتظر فترة من الوقت حتى يجـف الصابون ؛ ثُم استخرج كُل صابونه مـن قالبهـا ؛ وعنـدها تكـون قـد حـصلت علـى الصابون من بواقي الصابون.

تفسير ذلك:-

عندما تضع الصابون على النار كما سبق شرحه فإنك تعمل على تفككه وانصهاره ؛ وبالتقليب تعمل على دمج كُل هذه البـواقي بعـضها في بعـض ممـا يُـؤدى في النهايـة إلى وجود عجينه واحدة ومُتجانسة من البواقي ؛ وبالتالي تحصل على صـابون جديـد وجيـد وصالح للاستعمال.

فهرس المحتويات



ISBN 977-380-293-7



دار العلوم للنشر - القاهرة
www.dareloloom.com